

1913. 5905

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 174.
Blatt Ringelheim.
Gradabteilung 41, No. 60.

Geologisch bearbeitet und erläutert
durch
H. Schroeder.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1912.



Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

**des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.**

19. **13**.....

Blatt Ringelheim.

Gradabteilung 41 (Breite 52/53⁰, Länge 27/28⁰), Blatt No. 60.

Geologisch bearbeitet und erläutert
durch
H. Schroeder.

SUB Göttingen **7**
209 632 313



Oberflächengestaltung.

Blatt Ringelheim liegt zum bei weitem größten Teile in der Provinz Hannover (Kr. Goslar). Im Norden gehören eine kleine Parzelle, Raster Berg und Ölber, und am Süd- und Westrande die Gemarkungen Lutter a. Bge., Neu-Wallmoden, Bodenstein, Volkersheim und Schlewecke zu Braunschweig.

Die Oberflächengestaltung des Blattes Ringelheim wird durch den Gegensatz zwischen der tief gelegenen und eigentümlich gestalteten Fläche, die das Innerste-Tal durchfließt, und den sie umgebenden Höhen charakterisiert.

Erstere, die

Ringelheimer Ebene

ist der nordwestlichste Teil der großen vom Nordrande des Harzes hinziehenden Ebene, die in geologischer Hinsicht als subherzynische Kreidemulde bezeichnet wird. Die in der Gegend von Upen, Othfresen, Hohenröde (Bl. Salzgitter) nur schmale (ca. 3,5 km) Innerste-Ebene erweitert sich von einer Linie Gitter a. Bge. (Bl. Salzgitter) - Alt-Wallmoden plötzlich zu der breiten, viereckigen Fläche, die von den Ortschaften Ringelheim, Sehle, Gr. Heere, Kl. Heere, Baddeckenstedt, Kl. Elbe, Gr. Elbe, Gustedt, Steinlah und Haverlah eingenommen und hier nach ihrem hervorragendsten Ort als Ringelheimer Ebene bezeichnet wird. Ihre Länge Alt-Wallmoden-Gr. Elbe beträgt rund 9 km und ihre Breite Gr. Heere-Steinlah ca. 7 km. Sie hat ausgesprochen vierseitigen Umriß, indem SO Haverlah, S Sehle, bei Baddeckenstedt und N Gustedt deutlich rechtwinklige, allerdings mehr oder weniger gerundete Ecken auftreten, die durch Längsseiten verbunden werden.

Die Innerste tritt mit 135 m Meereshöhe O Ringelheim in das Blatt ein und verläßt die Ringelheimer Ebene bei Baddeckenstedt mit 106 m Höhe. Mit diesem ziemlich bedeutenden Gefälle schlängelt sich der Fluß in flachen, stark korrigierten Windungen durch das $\frac{3}{4}$ bis 1 km breite alluviale Flußtal, das mit fast überall deutlichem, bis 15 m hohem Abfall gegen die Plateaufläche absetzt. Dieses Tal teilt die Ringelheimer Ebene in einen schmäleren südwestlichen und einen viel breiteren nordöstlichen Abschnitt. In ersterem, dem die Ortschaften Alt-Wallmoden, Sehle, Gr. Heere, Kl. Heere und Baddeckenstedt angehören, schließt sich an die Innerste-Talkante zunächst ein schmaler Streifen flachwelligen fast ebenen Geländes, dann aber stellt sich nach W zu der sehr allmählich steiler werdende Osthang des Heinberges und der Nordhang des Westerberges und Vorberges bei Wallmoden ein, so daß ein Absetzen der Ringelheimer Ebene von diesen Höhenzügen nur wenig deutlich wird. Im Gegensatz dazu ist der nordöstliche Abschnitt, eingenommen von den Dörfern Gr. Elbe, Kl. Elbe, Gustedt, Steinlah, Haverlah und Ringelheim, eine sehr breite Ebene, die dann sehr plötzlich gegen den Salzgitterschen und Lichtenberger Höhenzug absetzt. Bei genauerer Betrachtung läßt diese sich noch in 2 Abschnitte gliedern, einen schmalen, tiefer (bei ca. 140 m Meereshöhe) gelegenen Teil, der von Ringelheim bis Kl. Elbe das Tal begleitet und eine breitere, bei Steinlah und W Haverlah sich ausdehnende Fläche, die zwischen 150 und 170 m Meereshöhe liegt. Kleine Tälchen, die entweder dem Salzgitterschen Höhenzug entstammen oder in der Fläche selbst entstehen und vermittels des Hengste-Baches zwischen Gr. und Kl. Elbe oder direkt zum Innerste-Tal entwässern, durchschneiden diese Fläche und gliedern den Abstieg von ihr zu der tiefer gelegenen in sanft gerundete breite Geländevorsprünge, die ostwärts mit der höheren Fläche zusammengehen.

Die Ringelheimer Ebene wird im Westen von dem Höhenzug des Heinberges, im Norden von dem Lichtenberger Höhenzug, im Osten von dem Salzgitter'schen Höhenzug und im Süden von dem Nordrande des Alt-Wallmodener Höhenvorsprungs begrenzt.

Der völlig bewaldete

Höhenzug des Heinberges

oder die linke Innerste-Kette mit steilen NNW-SSO-Streichen besitzt eine Breite von 5 km, trennt den Ambergau (Blatt Bockenheim) von der Ringelheimer Ebene und gliedert sich in 3 Ketten: die östlichste Sehlder- (Heinberg in engerem Sinne), die mittlere Bodensteiner- und die westliche Wohldenberg-Kette.

Nach der Ringelheimer Ebene schiebt der Osthang der Sehlder Kette breite gerundete Höhen vor, die durch zahlreiche schmale, tief eingeschnittene, nach der Ebene zu völlig verflachende, z. T. verschwindende Täler getrennt sind. Höhen und Täler steigen allmählich nach Westen an, letztere hören auf und erstere schließen sich zu mehr plateauartigen, sanft geneigten Flächen zusammen, auf die im Westen die höchsten Kuppen aufgesetzt sind: Kliebenkopf 254,2 m, Schlakhöpfe 284,5 m, Bonnecker Kopf, Kalter Buschkopf 299,2 m, Hennigs-Berg 275,4 m, Jägerturnköpfe 251 m und mehrere in der Fortsetzung nach Norden befindliche Hügel von geringerer Höhe und weniger prägnanter Gestalt. Auch die Auflösung des Westrandes der Sehlder Kette in einzelne »Köpfe« beruht auf zahlreichen hier ansetzenden, kurzen, aber schnell sich vertiefenden, zuweilen verzweigten Tälchen, die auch noch eine folgende fortlaufende Hügelkette: Hohlen-Berg bei Bodenstein 263,1 m, Höhe 254 m O Steinberg, Höhe 264,8 O Hubertushütte, und so weiter bis zu den Höhen 182,6 m und 174,5 m O Sillium durchschneiden. Jede dieser Hügelkuppe ist von der nördlich und südlich anschließenden durch einen tiefen Einschnitt und von der östlich gelegenen der vorherigen Kuppenreihe durch eine flachere Senke getrennt. So bietet der Westrand der Sehlder Kette ein ausgezeichnetes Bild reiner Erosion dar. Die Tälchen endigen westlich an zwei Längstälern, deren eines nach Süden durch die Beber, deren zweites, der Kucksgrund nach Norden durch die Senne nach der Nette, einem Nebenfluß der Innerste, bei Derneburg entwässert. Die Wasserscheide liegt bei 240 m Meereshöhe O des Jägerhauses und die beiden Täler vertiefen sich, das eine nach Norden bis 105 m nördlich Sillium, das andere nach Süden bis 155 m bei Bodenstein.

Infolge dieser Anordnung der beiden Tälchen hebt sich die nach Westen folgende Bodensteiner Kette nach Osten zu am Jägerhaus nicht heraus und erst nördlich und südlich davon entwickelt sich allmählich immer schärfer ihr östlicher Abfall. Der südliche Teil der Kette ist ausgezeichnet durch die Auflösung des Kammes in isolierte Kegel und Kuppen, die durch ihre häufig bizarre Gestalt an die Oberflächenformen der Sächsischen Schweiz und des Harzvorlandes zwischen Blankenburg, Quedlinburg und Thale erinnern und mit Recht den Namen Bodensteiner Klippen führen. Es finden sich Klippen bis 234,6 m, 259,5 m und die höchste, der Steinberg mit 283,3 m Meereshöhe. Von hier nach Norden verschwindet die Kuppen- und Klippenform allmählich, es bildet sich ein einheitlich fortlaufender Rücken, der vom Jägerhaus 236,2 m über den Meineberg 212 m bis Höhe 145 m SO Sillium streicht; nur die Westseite des Jägerhaus-Felsens selbst erscheint noch in Klippenform mit wohl 50 m Steilabfall, veranlaßt durch einen tief eingeschnittenen Wasserriß, der dem Sennebach zufließt. Westlich der Bodensteiner Kette wiederholen sich die topographischen und Entwässerungs-Verhältnisse, wie sie östlich der Kette geschildert sind. In der Mitte W der alten Zgl. Hubertushütte liegt eine plateauartige Fläche, von der aus nach Norden der Sennebach und nach Süden der Kuckucksbach sich allmählich vertiefende Täler bilden, deren sanft ansteigende Gehänge beiderseits von zahlreichen, meist sehr kurzen und engen Wasserrissen zerschnitten werden. Die Vertiefung erfolgt von Hubertushütte (ca. 200 m) nach Sillium bis 120 m und nach der Kuckucksmühle W Bodenstein bis 145 m.

Der Anstieg zu der westlich folgenden Wohldenber-Kette ist sehr mäßig geneigt, ja flach zu nennen und nimmt auch eine verhältnismäßig breite Fläche ein; der Abfall nach W ist im Süden gleich flach und nur im Norden steiler. Die Höhenlinie dieser Kette zieht NO Mahlum 200,5 m, Eichenberg 230,3 m, Hillen-Berg 224,2 m, Papen-Berg 225,7 m über den Langen-Berg 223,6 m (Bl. Bockenem) nach dem Wohldenber. Der Lange-Berg weicht von der sonst eingehaltenen Streichrichtung stark nach NW ab. Die westlichen Hänge der Wohldenber-Kette gehen sanft geneigt in die

Ebene des Ambergaus

über, durchzogen von zahlreichen Bächen, die nach Westen durch die Beber in die Nette entwässern.

Sämtliche drei Ketten des Heinberg- Höhenzuges verbreitern und verflachen sich nach Norden zu und werden aus ihrer SSO-NNW-Richtung zuerst nach NW und dann NO abgelenkt. Die Biegung der östlichen, der Sehlder-Kette, die noch am deutlichsten ihren Höhen-Charakter beibehält, auf Baddeckenstedt zu ist in der Natur und auf der Karte noch leicht zu erkennen. Die beiden anderen Ketten verflachen sich zur

Silliumer Ebene,

die ihre Konfiguration mehr durch die sie durchschneidenden Bäche erhält. Erst die geologische Untersuchung lehrt uns, in einzelnen Hügeln und Höhenrücken die Fortsetzung der südlich gelegenen Ketten zu erkennen. So ist der Dehne-Berg S Binder die Fortsetzung der Bodensteiner Kette; die Höhe direkt W Sillium, die Hügel 124,4, 132,9 und 137,2 zwischen Sillium und Binder und W Binder sind die Fortsetzung der Wohldenberger Kette.

Der Heinberg-Höhenzug (linke Innerste-Kette) vollzieht eine völlige Schwenkung nach NO und stößt zwischen Binder und Baddeckenstedt fast senkrecht auf das hier SO-NW laufende, bis 105—100 m eingesenkte alluviale Innerste-Tal. Jenseits des Tales liegen Teile des

Lichtenberger Höhenzugs,

dessen südlicher Kamm, der Elber Rücken, größtenteils dem nördlich anstoßenden Blatt Lesse angehört. Seine westlichste Partie, der Raster-Berg liegt noch auf Bl. Ringelheim. Der Elber Rücken — Raster Berg 176,3, Elber Berg 225,3, Gustedter Berg 226,1 — mit wohlentwickelter SW-NO-Richtung biegt von den Sieben-Köpfen 243,8 (Bl. Lesse) in NW-SO Richtung um und geht dann in die NNW-SSO-Richtung der westlichen Seitenkette des

Salzgitterschen Höhenzuges

über, die auf Blatt Ringelheim östlich Gustedt eintritt, im Hackeln-Berg 215,7 m Meereshöhe erreicht und östlich Steinlah das Blatt verläßt.

Die Südbegrenzung der Ringelheimer Ebene erfolgt durch die äußere Hügelkette (Vorberg 235,5 m und Westerberg 242,3 m) des

Alt-Wallmodener Höhenvorsprungs,

der aus der spitzwinkligen Vereinigung der Ostlutterschen und Nauener Höhenzüge hervorgeht. Bei Neu-Wallmoden ist die Kette durch das Neile-Tal unterbrochen, die die Luttersche Ebene nach der Innerste entwässert. Westlich des Tales nehmen die Höhen des Hützlach (205,6 m) und Laubberges (253 m) NO-SW-Streichen an und legen sich quer vor das Süden der Heinberg-Kette. Eine breite Senke, die bei Bodenstein beginnt, nach Neu-Wallmoden läuft, dort die Neile überschreitet, sich bis Ziegelei Koenneckenrode sehr verschmälert, dann wieder flächenhaft erweitert und südlich des Küchenhais sich wieder verengt, trennt die äußeren Ketten des Wallmodener Höhenvorsprungs von der mittleren Kette und dem zentralen Kern. Das Nordende des

Nauener Berge

hat jenseits der Neile eine Fortsetzung im Mäde-Berge; die Höhenlinie streicht westöstlich zum Pagen-Berge 290,8 m, dem weithin sichtbaren Angelpunkt des Höhenvorsprungs und biegt dann im Finkenberge scharf nach S, oder vielmehr sogar in NNO-SSW-Richtung um. In das Innere des spitzen Winkels dieser mittleren Kette legt sich der zentrale Kern, Höhen bis 242 m enthaltend. Er fällt dann bei der Niedermühle südwestlich zur

Lutterschen Ebene

ab.

Die östlichen Hänge der äußeren Kette (Ritterkopf 262,5 und Windenberg 310,1 m) des Höhenvorsprungs fallen sanft nach Osten und Südosten zu dem Teil der Innerste-Ebene ab, den man als

Bredelemer Ebene

(Bl. Goslar) bezeichnen kann.

Die Entwässerung des Blattes Ringelheim ist bereits gelegentlich der topographischen Beschreibung berührt worden; sie erfolgt entweder direkt oder auf vielfachen Umwegen nach der Innerste.

Die sehr mannigfaltige Oberflächengestaltung des Blattes Ringelheim wird völlig durch den geologischen Bau und die Beschaffenheit der an die Oberfläche tretenden Gesteine, die im Folgenden geschildert werden sollen, erklärt.

Stratigraphie.

Aus dem Bereich des Blattes Ringelheim¹⁾ sind folgende Formationen bekannt:

- I. Trias
- II. Jura
- III. Kreide
- IV. ? Tertiär
- V. Diluvium
- VI. Alluvium.

I. Die Trias

ist in ihren drei Abteilungen: Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper vertreten.

1. Buntsandstein.

a) Der Untere Buntsandstein (su)

besteht aus einer vielfachen Wechsellagerung von rotbraunen, nur selten grauen Tonen, Sandsteinen von grauer, weißer und rötlicher Farbe, Kalksandsteinen und Rogensteinen. Die Tone sind vorwiegend schiefrig mit vielen Glimmerblättchen auf den Schichtflächen und zuweilen feinsandig; sie werden aber auch schichtungslös, fast massig und zerfallen bröcklig. Die Sandsteine sind stets feinkörnig, sehr gut und häufig schräg geschichtet und bilden nie Bänke von irgend bedeutender Mächtigkeit; äußerst selten gehen die Sandsteinbänke über 0,5 m Dicke hinaus; meistens schwanken sie um 0,1--0,3 m, sind vielfach noch viel dünner und nur als Sandsteinlinsen im Schiefertone zu bezeichnen. Einzelne Sandsteinlagen erscheinen durch Glimmerlagen schiefrig und können als Sand-

¹⁾ Eine Hilfe war mir die Kartierung des Herrn BODE, deren Resultate in der Inaugural-Dissertation »Die Höhenzüge zwischen Lutter am Barenberge und Lichtenberg in Braunschweig« niedergelegt sind. Auch seine Feldkarten hat mir der Genannte in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

steinschiefer bezeichnet werden. Schiefertone und Tone schwellen bis zu 10 m sandsteinlosen Schichtenfolgen an. In der Mitte und namentlich im Hangenden sind Sandsteineinlagerungen häufiger, jedoch ganz im Liegenden treten sie ganz außerordentlich zurück.

Dem Unteren Buntsandstein besonders eigentümliche Gesteine sind die Rogenkalke und die Kalksandsteine. Die Rogenkörner sind rotbraune Kalkoolithe, die eine Größe bis zu 0,005 m Durchmesser erreichen; andere sind so winzig, daß das Gestein fast dicht erscheint (Hornkalk) und erst unter dem Mikroskop seine Natur offenbart. Oolithe von gleicher Größe kommen in einzelnen Lagen ausschließlich vor, aber ebenso häufig treten die verschiedensten Größen nebeneinander auf. Die Körner haben ein konzentrisch-schaliges und zum Teil radialstrahliges Gefüge, häufig mit einem zentralen Kern, und eine glatte oder traubigwarzige Oberfläche. Sie sind dichtgedrängt oder nur spärlich in einer gleichförmigen Kalkgrundmasse verteilt.

Den echten Rogenkalken mengen sich sandige Elemente bei und es entstehen kalkige Sandsteine z. T. mit Oolithkörnern, die sich mehr oder minder dicht übereinander lagenweis anhäufen, oder auch nur vereinzelt auftreten. Es ist ein vollständiger Übergang von echten Rogensteinen mit völlig kalkigem Bindemittel zu Sandsteinen mit schwach kalkigem oder dolomitischem Bindemittel vorhanden. In stark verwitterten Sandsteinen erscheinen als Reste dieser kalkig-dolomitischen Beimengung entweder in einzelnen Schichten angeordnet oder nur vereinzelt rundliche Poren, die zum Teil mit einem braunen, offenbar wesentlich aus Mangan bestehenden Mulm erfüllt sind und das Gestein braunfleckig oder feinporig geschichtet erscheinen lassen.

Rogensteine und Kalksandsteine kommen durch die ganze Masse des Unteren Buntsandsteins hindurch in vereinzelt Lagen und dünnen Bänken vor. Sie häufen sich aber entschieden im Hangenden an, werden dickbankig und schließen sich zu einer »Rogensteinzone« (ρ) zusammen, deren Abgrenzung nach dem Liegenden natürlich unsicher und schwierig ist. Die Mächtigkeit der Zone mag wohl 50 m betragen. Die Festigkeit der Kalke und

sie begleitenden Kalksandsteine bedingt ein deutliches kammartiges Hervortreten der Zone und macht sie zu Bau- und Bruchsteinen geeignet.

Innerhalb des Blattes Ringelheim kommt der Untere Buntsandstein nur als innerster Kern des Alt-Wallmodener Höhenvorsprunges vor, der die Sattelwendung des Lutterschen Sattels bildet. Der Höhenpunkt 242 m südwestlich des Pagenberges gehört der Rogensteinzone an; von ihm aus läuft sie als deutlicher Rücken resp. Kante entwickelt einmal westlich nach der Niedermühle und zweitens südwestlich auf eine Alluvion zu, deren Wasser der Neile bei Niedermühle zufließt. An den Nordhängen dieses Tälchens findet man den Rogenstein allerdings sehr schlecht aufgeschlossen.

Die Anhäufung der Rogensteine und Kalksandsteine in den hängenden Schichten des Unteren Buntsandsteins ist topographisch im ganzen Harzvorlande so deutlich ausgeprägt, daß ich direkt über ihr den

b) Mittleren Buntsandstein (sm)

beginne, wenn auch nicht sofort grobkörnige Sandsteine auftreten. Leider sind Aufschlüsse gerade im Mittleren Buntsandstein nicht vorhanden. Er zeichnet sich vor dem Unteren durch die größere Dickbankigkeit, das gröbere Korn der Sandsteine und das Zurücktreten der tonigen Zwischenmittel aus; doch kommen auch fast sämtliche Gesteine des Unteren Buntsandsteins vielleicht mit Ausnahme des Rogenkalkes und der Kalksandsteine im Mittleren vor. Konglomeratische Sandsteinbänke sind nicht beobachtet und nur vereinzelt (seltener lagenartig) sind etwas abgerollte oder auch kantige Schiefer- und Tongerölle von roter oder grüngrauer Farbe (Tongallen) in den Sandstein eingebettet. Die Quarzkörner sind stark abgerollt, wasserhell oder rötlich durchscheinend, zuweilen milchig und überschreiten fast nie den Durchmesser von 1 mm; an der Oberfläche gefundene Stücke besitzen häufig ein starkes Glitzern, das von neu ankrystallisierten Flächen herrührt. Kaolinflecken sind in einigen Lagen häufig. Rote Sandsteine sind weißgefleckt, weiße und graue rot- und braungefleckt. Die Schichtung ist ja überall vorhanden, aber lange nicht so fein ausgeprägt

und nicht so sehr durch glimmerreiche Lagen markiert wie im Unteren Buntsandstein. Die tonigen Gesteine enthalten mehrfach sandige, sogar grobsandige Beimengung, sind entweder geschiefert oder auch schichtungslos und von roter oder grauer Farbe. In der Mitte des Mittleren Buntsandsteins erlangen sie eine gewisse Bedeutung, treten aber im Hangenden und Liegenden stark gegen die dickbankigen Sandsteine zurück.

Der Mittlere Buntsandstein begleitet im Alt-Wallmodener Höhenvorsprung die Außenseite des Unteren und bildet gegen den

c) Oberen Buntsandstein (so)

oder Röt einen Geländeabsatz. Die Senke zwischen diesem und dem Anstieg des Muschelkalks, die südlich Mädeberg und Pagenberg und westlich Finkenberg ausgezeichnet entwickelt ist, wird von den roten und blaugrünen, sehr fetten Tönen des Röts erfüllt, die nirgends aufgeschlossen sind. Den Übergang des Röts zum Wellenkalk bilden eigelbe wenig mächtige Kalke, die in dem Eisenbahneinschnitt südlich Neuwallmoden gegenüber dem Wärterhäuschen und in einem Wegeinschnitt zwischen Pagenberg und Finkenberg aufgeschlossen sind.

2. Der Muschelkalk.

Auf die tonigsandige Faziesentwicklung des Buntsandsteins folgt die mergelig-kalkige des Muschelkalkes. Namentlich die untere Abteilung — der Wellenkalk — ist fast ausschließlich Kalk, der infolge seines bedeutend größeren Widerstandes gegen Verwitterung und Abtragung gegenüber der nächst darunter folgenden Schicht, dem tonigen Röt, einen deutlichen Steilabfall bildet, wie es so schön die Ostseite des Nauener Berges und die Südseite des Mäde- und Pagenberges zeigen. Die mergelige und an der Oberfläche daher weiche Beschaffenheit der Gesteine des Mittleren Muschelkalkes veranlaßt dagegen an der Westseite dieser Berge im Hangenden des Wellenkalkes eine Senke oder doch ebene Fläche, die östlich Neuwallmoden von einer Geländekante, in denen der dickbankige Trochitenkalk steckt, begrenzt wird.

Auf Blatt Ringelheim ist der Muschelkalk in seinen sämtlichen 3 Gliedern vertreten.

a) Der Untere Muschelkalk (mu)

wird nach der in ihm vorherrschenden Gesteinsart auch als Wellenkalk bezeichnet. Er ist ein grauer, mergeliger etwas großfaseriger Kalk mit Wellen, Runzeln und Knoten auf den Schichtflächen. Frisch bildet er mehrere Meter mächtige Bänke, die einen in sich geschlossenen Eindruck machen. Häufig erst durch die Verwitterung löst sich das Gestein in mehr oder minder große dünne Platten auf, die ferner leicht durch zahlreiche Querbrüche in kleine Stücke und Scherben zerfallen. Wie gesagt sind die Schichtflächen meist wellig; doch kommen auch ebenplattige Kalke vor, die dann dem Zerfall einen größeren Widerstand entgegensetzen und sich bis zu fast dichten und dicken Kalkbänken zusammenschließen können. Sie nehmen in mehreren Stufen eine grünlichgraue oder gelbgraue Färbung an, die sich bei stärkster Verwitterung zu einem intensiven Gelb steigern kann, so daß die Bezeichnung »Gelbkalk« gerechtfertigt ist.

Versteinerungen führt der echte Wellenkalk — als Gestein — selten und dann in größerer Zahl der Individuen, z. B. die hin und her gebogenen Wülste des *Rhizocorallium commune* nur auf den Schichtflächen; jedoch finden sich in ihn Bänke eingeschaltet, die durch Fossilreichtum ganz besonders ausgezeichnet sind, sich aber meist bald auskeilen, um in höheren oder tieferen Lagen wieder zu erscheinen. Die Versteinerungen der Petrefaktenbänke sind als Kalkspat erhalten oder völlig ausgewittert, so daß sie nur an den das Gestein durchsetzenden Höhlungen und den Abdrücken ihrer Oberflächen erkennbar sind. Die eigentlichen Träger der guten Versteinerungen sind vielmehr feinkristalline Kalke, die von zahllosen kleinen Poren durchsetzt sind und daher ein fast schaumiges Ansehen erhalten; jedenfalls waren sie ursprünglich oolithische Gesteine. Diese Schaumkalke, sind meist sehr hellfarbig, hellgrau bis gelblichweiß; jedoch bedecken sich häufig die

Poren und die Hohlräume der Fossilien mit einem Eisenoxydhydratüberzug und geben dem Gestein eine bräunliche Färbung. Die Schichtung ist manchmal sehr fein angedeutet und äußert sich als Schrägschichtung, indem die Schichtungsebenen verschiedene Winkel mit den Begrenzungsflächen der Schaumkalkbänke bilden. Ferner finden sich Kalke mit etwas größerem krystallinen Korn mit weniger zahlreich darin verstreuten Poren oder gar Oolithkörnern; die Versteinerungen sind darin zuweilen als Kalkspat erhalten.

In allen diesen Gesteinen finden sich von Zeit zu Zeit konglomeratische Lagen, d. h. in der Hauptgesteinsmasse, die Schaumkalk, dichter Kalk oder krystalliner Kalk sein kann, sind vereinzelt oder lagenweis bis zu 0,05 m große, platte, völlig abgerundete oder auch nur ecken- und kantengerundete Kalkgerölle eingesprengt, die entweder durch ihre fast immer dichte Struktur oder durch ihre Farbe von der Umgebung abstechen, aber doch nur Kalk und zwar Muschelkalk sind. Der Kalkschlamm, aus dem der Wellenkalk entstanden ist, muß sich also sehr schnell verfestigt und bald die Möglichkeit einer Geröllbildung aus sich gestattet haben.

Bemerkenswerte Versteinerungen des Unteren Muschelkalks sind:

- Rhizocorallium commune* SCHMID.
- Encrinus Carnalli* BEYR.
- Terebratula vulgaris* v. SCHLOTH.
- Monotis Albertii* GOLDF.
- Gervilleia socialis* SCHL.
- » *Murchisoni* GEIN.
- » *costata* QU.
- Lima lineata* GOLDF.
- Ostrea decemcostata* GOLDF.
- Myophoria elegans* DKR.
- » *ovata* BR.
- » *vulgaris* v. SCHL.
- Neritaria* sp.
- Worthenia* sp.
- Omphaloptycha* sp.
- Nautilus bidorsatus* v. SCHL.
- Saurier u. Fischreste.*

Neben dem die Hauptmasse des Unteren Muschelkalks zusammensetzenden »Wellenkalk« kommen die übrigen eben gekennzeichneten Gesteine einerseits in dünnen, meist auskeilenden Lagen verstreut vor; andererseits schließen sie sich zu dickeren Bänken zusammen und halten dann feste Niveaus ein. Eine solche niveaubeständige Lage, die Terebratelzone (mu_2r), ausgezeichnet durch das häufige Vorkommen der *Terebratula vulgaris*, teilt den ca. 125—150 m mächtigen Wellenkalk in einen Unteren (mu_1) ($\frac{2}{3}$ der Mächtigkeit) und einen Oberen Wellenkalk (mu_2) ($\frac{1}{3}$ der Mächtigkeit). In der Mitte des Unteren Wellenkalks lagern die »Oolithzone« ($mu_1\alpha + \beta$) und die hangendsten Schichten des Oberen Wellenkalkes werden von der »Schaumkalkzone« ($mu_2\gamma$) eingenommen.

Das Gliederungsschema des Unteren Muschelkalks ist also:

Oberer Buntsandstein		
so		
Unterer Wellenkalk mu_1	{	Wellenkalk Oolithzone $mu_1\alpha + \beta$ Wellenkalk
Oberer Wellenkalk mu_2	{	Terebratelzone mu_2r Wellenkalk Schaumkalkzone $mu_2\gamma$
Mittlerer Muschelkalk mm		

Diese Zonenbezeichnungen sind von Thüringen übernommen und bedeuten nichts für die Gesteinsbeschaffenheit der niveaubeständigen Bänke im Harzvorlande. Vielleicht ausgenommen den Terebratalkalk kann man wohl sagen, daß keines der obigen Gesteine niveaubeständig ist. Schaumkalk kommt in der Oolith-, Terebratel- und Schaumkalkzone vor. Gelbkalke finden sich an der Basis des Wellenkalkes und werden noch zum Röt gerechnet; sie trennen die beiden Oolithbänke voneinander; sie werden in der Literatur zuweilen an der Basis der Terebratelbänke angegeben und sind deutlich entwickelt unter der Schaumkalkzone. Dichte Kalke sind ebenfalls überall verbreitet und ferner sind konglomeratische Kalke in tiefem Wellenkalk, in der Oolith-, Terebratel- und Schaumkalkzone beobachtet. Um für ein einzelnes Gesteinsstück des

Unteren Muschelkalkes dessen Niveau festzustellen, muß man im allgemeinen vorerst über seine Lage innerhalb des Schichtenverbandes durch Beobachtung in der Natur orientiert sein.

Der Untere Muschelkalk erscheint auf Blatt Ringelheim auch nur im Altwallmodener Höhenvorsprung in einer alles überragenden Erscheinungsform als ein schmaler Rücken, der nach dem inneren Kern steil und nach außen schwächer abgeböschet ist. Das Nordostende des Nauener Berges, der Mädeberg, der Pagenberg (mit 290,8 m der höchste Punkt des Gebietes) und der Finkenberg gehören ihm an und bilden die mittlere Kette des Höhenvorsprungs. Im Osten, innerhalb des Bereiches der beiden letzten Berge ist der Wellenkalk so zerstückelt, daß die Verfolgung der einzelnen Zone in dem völlig bewaldeten Gebiet ganz besondere Schwierigkeit bereitet, und daß auch keine Gesetzmäßigkeiten zwischen der Lage dieser Zonen und den Geländebeziehungen zu erkennen sind. Im Nauener Berg und Mädeberg dagegen liegt die Oolithzone entweder nach innen von der Kammlinie oder auf dieser selbst, die Terebratelzone läuft innerhalb des Westhanges meist durch einen kleinen Absatz angezeigt und die Schaumkalkzone streicht am Rande der Senke des Mittleren Muschelkalks womöglich mit dieser bereits zusammenfließend.

Am Pagenberg und Finkenberg sind eine Reihe alter Gruben, die immer den festen Bänken nachgehen und von einem sehr intensiven Steinbruchbetrieb in früheren Jahren zeugen. Irgendwie größere Profile sind in diesen Gruben nicht mehr vorhanden. Der einzige bemerkenswerte Aufschluß des Wellenkalkes auf Blatt Ringelheim ist der Eisenbahneinschnitt durch den Nauener Berg, bemerkenswert schon deshalb, weil er die erste Fundstätte des *Hungarites Strombecki* GRIEPENKERL ist, der hier nahe der unteren Grenze zum Buntsandstein gefunden wurde. Der Einschnitt ist leider spießbeckig zum Streichen der Schichten gelegen und dadurch die Mächtigkeit der zwischen den festen Bänken lagernden Wellenkalken nur indirekt durch Berechnung zu finden, außerdem sieht man in den Wellenkalken zwischen der Oolithzone und der Terebratelzone einige Verwerfungen, die aber so unbedeutend sind, daß das hier angegebene Resultat sich der Wahrheit doch ziem-

lich nähert. Von den gelben Grenzkalken des Röts, die gegenüber dem Bahnwärterhäuschen aufgeschlossen sind, durch mächtige Wellenkalk getrennt, erscheint die gut aufgeschlossene Oolithzone. Sie hat folgende Zusammensetzung:

Wellenkalk	
α	0,30 m fast dichter grauer Kalk mit einer Steinkernlage 0,70 » dickbankiger, fast dichter, z. T. gelber Kalk 0,46 » hellgrauer Kalk (eine Bank), z. T. richtig schaumig mit Geröllen 0,30 » hellgraue, fast schaumige Bänke 4,0—5,0 » zuerst graue, dann gelbe, z. T. schiefrige, z. T. dickbankige Kalke 0,075 » schiefrige Mergel
β	0,30 » z. T. wulstiger, derber bis dichter Kalk 0,10 » Kalklage mit schiefrigem Mergel beiderseits 0,15 » in der Mitte grauer, beiderseits gelbgrauer, löchriger Kalk mit Geröllen.

Darauf folgt Wellenkalk. Die Terebratel-Zone ist zwar deutlich erkennbar, aber doch schlecht aufgeschlossen. Die untere Bank besteht aus 1 m Schaumkalk, dann folgt ein grauer Kalk mit unregelmäßigen höckrigen Schichtflächen und vielen Individuen von *Terebratula vulgaris* und dann wieder Schaumkalk mit vielen Versteinerungen. Darüber liegt Wellenkalk und dann die obere Bank von löchrigem, gelbbraunem Schaumkalk. Die Schaumkalkzone habe ich nicht finden können; es wäre möglich, daß sie in dem äußersten nördlichen Ende der jetzt verwachsenen und verstürzten westlichen Wand des Einschnittes steckt.

b) Der Mittlere Muschelkalk (mm)

begleitet den Kamm des Wellenkalkes auf seiner Außenseite. Häufig von Diluvium bedeckt und immer eine Senke bildend, ist er nirgends aufgeschlossen. Nach den Erfahrungen auf andern Blättern besteht er aus hellgelben bis grauen dolomitischen Mergeln, meist dünnbankig oder dünnplattig, und in gleicher Weise struirt, mergeligen Kalken ohne alle Versteinerungen. Entsprechend dieser Gesteinsbeschaffenheit ist die Oberflächen-Erscheinungsform des Mittleren Muschelkalkes eine flache Senke oder Ebene mit tiefgründigem, tonigmergligem Boden fast ohne Steine. Zuweilen findet man als festes Material nur die sogenannten Zellen- oder

Kastenkalk herumliegen. Dies sind gelbe, derb-krystalline Kalk, zum Teil durchzogen von Kalkspatadern, zum Teil durchsetzt von drusigen Hohlräumen verschiedenartiger Gestalt; es laufen entweder parallel mehrere Spalten, als ob in einem wohlgeschichteten Gestein einzelne Schichten ausgewittert sind, oder die Hohlräume sind nach allen Richtungen sternartig verzweigt, oder sie sind kubisch bis polyedrisch (Kasten). Häufig macht das Gestein den Eindruck einer Breccie und ist durch die bei der Umwandlung des Anhydrits in Gips und durch die bei der Auslaugung von Gips und Steinsalz erfolgende Zerstörung des Schichtenverbandes, also durch die Durcheinanderwürfelung der verschiedenen Gesteine und die Auslaugung der leicht löslichen entstanden.

c) Der Obere Muschelkalk (mo)

läßt sich in 2 Stufen gliedern, den Trochitenkalk und die Nodosenschichten.

Gegenüber dem Fehlen sämtlicher Versteinerungen im Mittleren Muschelkalk, das wohl durch die Anwesenheit salziger Laugen bedingt war, ist das unvermittelte Auftreten einer artenarmen, aber an Individuen reichen Fauna im Trochitenkalk (mo₁) bemerkenswert. Zwei Arten, ein Crinoid *Encrinurus liliiformis* LAM. und ein Zweischaler *Lima striata* SCHLOTH. sind die Charaktertiere dieses zoogenen Gesteins. Zahllose Stielglieder und andere Fragmente des Crinoiden, leicht kenntlich an den vollkommenen Spaltflächen der jedes Stück bildenden Kalkspat-Individuen sind durch einen feinkrystallinen Kalk verkittet und bilden bis über 1 m dicke Bänke. Namentlich auf den Schichtflächen sind die Stielglieder meist dicht gesät. In anderen Bänken treten sie an Häufigkeit zurück und *Lima striata* nimmt ihre Stelle ein. Auch *Terebratula vulgaris* in großen Exemplaren bedeckt ganze Schichtflächen in manchen Lagen. Das Bindemittel wird auch gröber krystallin, zum Teil kleindrüsiger-porig und sogar großoolithisch, wie z. B. in dem Aufschluß an der Ostecke des Pagenberges; manchmal sind noch unregelmäßig begrenzte Glaukonitstückchen eingesprengt. Zwischen den klotzigen, dickbankigen

Kalken lagern untergeordnet Zwischenmittel von gelblichem Mergel, tonige Mergel, tonfläsiger Kalk und namentlich in höherem Niveau Ton- und Kalkpatten in Wechsellagerung, wie sie den Nodosenschichten eigentümlich sind. Die Gesamtmächtigkeit beträgt wenig über 10 m.

Der Trochitenkalk bildet in Folge seiner Härte und Dickbankigkeit Geländekanten nördlich des Papenberges und des Ostendes des Mädeberges. Im Westen des Nauener Berges ist er in beschränkter Verbreitung durch Lesesteine festgestellt worden. Aufschlüsseliegen am Ostende des Pagenberges und in der Forst O Neuwallmoden.

Die Nodosenschichten (mo_2), so benannt nach dem Leitfossil, *Ceratites nodosus* BRUG., sind nirgends aufgeschlossen und nur bei Könneckenrode und zwischen diesem Ort und Neuwallmoden durch Lesesteine und den tonigen Boden des Nordhanges des Trochitenkalkes festgestellt. In Aufschlüssen benachbarter Gebiete wechsellagern graue Tone und Kalkplatten miteinander. Die Tone sind sehr fett und in frischem Zustande etwas schichtig. Die Kalke enthalten in einer fast dichten bis feinkrystallinen meist sehr spröden Grundmasse zahlreiche Kalkspatfetzen und umkrystallisierte Schalenfragmente. Die Dicke der Kalkbänke ist vereinzelt in maximo 0,125 m, meist jedoch sehr viel weniger; die einzelnen Lagen schwellen linsenartig an und verschmälern sich allmählich bis zum Auskeilen. Die Tonlagen sind meist weniger dick als die Kalklagen.

3. Der Keuper.

Gegenüber der völlig marinen Bildung des Oberen Muschelkalkes bedeutet die Gesteinsentwicklung und Petrefaktenführung des Keupers eine bedeutende Verflachung und einen Rückzug des Meeres, die bis zur Entstehung von Festland und limnischen Schichtenfolgen geführt haben. Die untere Abteilung des Keupers hat zuweilen Kohlen geliefert; die mittlere enthält Gipsstöcke; die obere wird durch stärkere Sandsteinentwicklung charakterisiert und ist das Äquivalent einer rein marinen Entwicklung in den Alpen (Rät). Man unterscheidet also

Unteren oder Kohlenkeuper,
Mittleren oder Gipskeuper,
Oberen oder Rätkeuper.

Auf Blatt Ringelheim erscheint der Keuper innerhalb dreier voneinander getrennter Gebiete an der Oberfläche: bei Könneckenrode, N. Mahlum und N. Sillium. Das erstere bei Könneckenrode im Altwallmodener Höhenvorsprung ist derartig verworfen, dazu mit Wald bestanden und ohne Aufschlüsse, daß die Durchführung einer Gliederung und der Nachweis der 3 Unterabteilungen des Keupers ausgeschlossen war. In kleinen Gruben waren nur graublau und rote Tone zu beobachten; grünlich-gelbe Sandsteine W Könneckenrode entsprechen petrographisch dem Schilfsandstein des zweiten Keuper-Gebietes nördlich Mahlum. Auch hier ist nur der hangende Teil des

a) Mittleren oder Gipskeupers (km)

vorhanden. Das an den Ambergau anstoßende Gebiet beginnt im westlichen Blattrande mit vorwiegend grauen Tonen, denen nur wenig rote Lagen und in Wegeinschnitten westlich des Papenberges graue, drusige, z. T. flasrige, z. T. knollige Kalke, teilweise mit mergeligen Partien eingeschaltet sind. Darüber lassen sich von Mahlum bis zum Schlewecker Holz in frischem Zustande graue, in der Verwitterung grünlich-graue bis grün-gelbliche, mürbe Sandsteine verfolgen, die entweder dickbankig oder dünnplattig, zuweilen ausgezeichnet schräg geschichtet sind und auf den Schichtflächen zahlreich und in der Grundmasse wenig Glimmer führen. Das Vorkommen von *Equisetites*-Stengel-Fragmenten in diesem Sandstein hat ihnen die Bezeichnung Schilfsandstein (km₁) verschafft. Sie sind am besten in einem jetzt verlassenen Steinbruch nordwestlich der Volkersheimer Ziegelei aufgeschlossen. Über den Sandsteinen folgen z. T. intensiv gefärbte rote Tone, die in einer Grube in der Nähe der Ziegelei dünne Lagen von weinroten, grauen und gelben Sandsteinen mit dunkelbraunroten, walnußgroßen Eisensteinknollen enthalten. Darüber folgen die Steinmergel und dann bis zum Rät noch bunte Tone.

Die Steinmergel (km_2), dieses charakteristische Gestein des Mittleren Keupers ist östlich der Volkersheimer Ziegelei und in einer großen Grube O Mahlum ausgezeichnet aufgeschlossen. Die Buntheit der Färbung ist hier noch größer als bei den Tonen, indem zu dem Graublau, Violett, Braunrot und Karmin noch lichte Farben, sogar Weiß hinzukommen. Die Gesteine sind dünnbankig, plattig, wohl geschichtet; sie erscheinen dem bloßen Auge fast als dicht, haben manchmal fast muschligen Bruch und zerfallen bei der Verwitterung und beim Anschlagen in scharfkantige oder krummschalige Stücke. Während die Tone in der Verwitterung bald einen fetten, plastischen Tonboden abgeben, bleiben die Steinmergel lange stückig und werden erst spät unter Lösung der kohleisuren Salze des Kalkes und der Magnesia plastisch. Die Steinmergel werden als Düngemittel namentlich für Wiesen verwertet. Bemerkenswert erscheint noch, daß einmal in dem Ton-Niveau zwischen Schilfsandstein und Steinmergel drusiger Gips bei Anlage einer Drainage NO Mahlum gefunden wurde.

b) Der Obere oder Rätkeuper (ko)

bildet die über den Ambergau aufragende Wohldenberger Kette, die von der Beber östlich Mahlum bis Wohldenberg (Bl. Bockenem) zieht, mit steilem Abfall nach Westen, dem Mittleren Keuper und sanfter Neigung nach Osten, dem Juragebiet. BODE¹⁾ beschreibt ein an der Straße von Volkersheim nach Sehlede aufgeschlossenes Profil, das zur Zeit meiner Kartierung bereits verfallen und sehr undeutlich war. »Über dem Gipskeuper folgt dort:

Feinkörniger, plattiger, gelber oder grauer Sandstein mit Pflanzenresten
von geringer Mächtigkeit
Schwärzliche und rötliche, blättrige Schiefer mit dünnplattigen, kieseli-
gen Sandsteinlagen
Dünne Sandsteinbank
Schwarzer Schieferton
Roter »
Grauer »
Feinkörniger Sandstein, unten mehr plattig, oben dickbankig (bis 4 m
Mächtigkeit aufgeschlossen)

¹⁾ I. c. S. 13.

Wenig mächtige, verschiedenfarbige Tone
Dunkler, sandiger Ton
Heller, feinkörniger Sandstein in größerer Mächtigkeit und dann vermutlich Schieferton.«

Der Rätkeuper ist also im wesentlichen eine Wechselfolge von verschieden gefärbten Tönen mit mehr oder minder mächtigen Sandsteinlagen. Der Hauptsandstein, der die Kette des Eichenberges, Hillenberges, Papenberges und Langen Berges bei Wohldenberg bildet, ist von mittlerem Korn, grauweiß, etwas porig, besteht aus Quarz und wenig Glimmer; er war seiner Zeit als Baustein sehr geschätzt und wurde in jetzt verlassenen Brüchen früher gewonnen. Von Zeit zu Zeit enthält er Pflanzenreste, aber immer nur in kleinen Bruchstücken, die häckselartig wirr durcheinander liegen und sich namentlich in den hangendsten Partien zu Lagen anordnen; sie wittern aus und machen das Gestein löchrig, brüchig und mürbe. Durch Eisenoxydhydrat, das entweder aus ursprünglich darin vorhandenen Eisenoxydulverbindungen oder von einer jüngeren Infiltration herrührt, erhält der Sandstein häufig eine Gelbfärbung, die schlierig oder durch ganze Lagen gleichmäßig darin verbreitet ist. Sein etwas gröberes Korn unterscheidet den Hauptsandstein von den meist feinkörnigen dünnen, manchmal schiefrigen Sandsteinlagen, die unter und über ihm auftreten und in gleicher Gesteinsbeschaffenheit sogar noch im Lias vorkommen, so daß bei unzureichenden Aufschlüssen die Grenze zwischen Keuper und Jura schwer auffindbar ist. In dieser Hinsicht hat mich auch auf Blatt Ringelheim eine andere sehr konstant auftretende Schicht geleitet: nämlich der braun- bis fleischrote Ton, der kaum 10 m von der Planorbisbank entfernt ist und durch seine auffallende Färbung und seine schiefrige Beschaffenheit die Nähe der zu suchenden Grenze verrät.

Nur durch diese Tone ist es möglich gewesen, am Sennebach nordnordwestlich von Sillium im dritten Verbreitungsgebiet des Keupers die Grenze zwischen Jura und Rät einigermaßen festzulegen. Die Sandsteine des Rät streichen nach Norden weiter und bilden an der Nordwestecke des Blattes die Uferberge des Innerste-Tales.

II. Der Jura

ist auf Blatt Ringelheim nur mit seiner unteren Abteilung, dem Lias, und vielleicht mit einem kleinen Teil der mittleren Abteilung, dem Dogger, vertreten. Die flachen östlichen Gehänge der Wohldenberg und die westlichen Gehänge der Bodensteiner Kette bestehen fast völlig aus den Schichten des Jura, der über Sillium, Binder und Rhene bis Ölber fortsetzt. Ein zweites Verbreitungsgebiet hat der Lias südlich Könnickenrode im Altwallmodener Höhenvorsprung. Letzteres Gebiet besitzt jetzt keine Aufschlüsse. In ersterem liegen die Ziegeleigruben von Ölber und Sillium, ferner die zahlreichen Wasserrisse, die von Ost und West der obengenannten Hügelketten dem Sennebach und dem Kuckucksbach zufließen und den Jura durchfurchen. Jedoch ermöglichen auch sie nicht, irgendwie zusammenhängende Profile aufzuführen, die über die Mächtigkeit und genaue petrographische Beschaffenheit völlig befriedigende Auskunft geben. Immerhin haben sich mehrere Spezial-Horizonte des Lias nachweisen lassen.

1. Der Lias.

Der Lias wird in 3 Unterabteilungen zerlegt, die allerdings in bezug auf ihre Mächtigkeit sehr verschiedenwertig sind.

Der Untere Lias.

In der Gesteinsentwicklung ist entschieden eine große Ähnlichkeit zwischen dem Oberen Keuper und Untersten Lias vorhanden. Der Übergang vollzieht sich, indem die Sandsteine nach oben allmählich mehr gegen die tonigen Ablagerungen zurücktreten und diese ihre mannigfaltige Färbung in ein gleichmäßiges Dunkelgrau verwandeln. Der schärfste Gegensatz liegt jedoch in der Faunenführung: Im Oberen Keuper eine armselige Fauna von Lamellibranchiern, im Lias dagegen ein ganz neues Faunenelement, die Ammoniten und Belemniten, die mit ihrem Reichtum an Formen und Individuen dem jüngeren Mesozoicum die charakteristische Marke verleihen. Der Übergang von der

küstennahen Entwicklung des Räts zur Flachseebildung des Lias war ein allmählicher; die Vertiefung des Meeres ermöglichte eine Zuwanderung für Mitteleuropa ganz neuer Tierelemente aus fernen Teilen des Weltmeeres.

Die Schichten mit *Psiloceras planorbis* Sow.

sind im östlichen Hang der Wohldenbergs-Kette in den Quertälchen zum Sennebach mehrmals und im nördlichen Hang des Bebertales östlich Mahlum, sowie in der alten Tongrube bei Ölber nachgewiesen. Es sind dünnplattige bis schiefrige Kalksandsteine, ähnlich gewissen Gesteinen des Räts; dunkelgraue und hellgraue dünn-schichtige Lagen wechseln miteinander; die Schichtflächen sind rauh-uneben und häufig mit zahlreichen Individuen des platten *Psiloceras planorbis* Sow. bedeckt, fast stets verquetscht und nur dann einigermaßen erhalten, wenn Schwefelkies als Versteinerungsmaterial benutzt ist. Einzelne Lagen sind fast reiner grauer Kalk. Neben dem leitenden Fossil findet sich noch ein Ammonit, der dem *Psiloceras Johnstoni* durch die deutlichen Rippen der Seitenflächen verwandt ist, eine *Lima* und auf einzelnen Schichtflächen zahllose Seeigelstacheln.

Die Schichten mit *Psiloceras Johnstoni* Sow.

sind schon von U. SCHLÖNBACH von Ölber nachgewiesen. BODE¹⁾ gibt an, daß über dem Rätsandstein der alten Tongrube westlich Ölber »Plattiger Sandstein mit *Psiloceras Johnstoni* Sow.«, »Plattige glimmerhaltige Kalksandsteine, die mit Tonen wechseln, ohne Fossilien«, »Hellgraue Tone« und 0,75 m Blauer, sandiger Kalk, braun verwitternd mit *Schlotheimia angulata* v. SCHLOTH., *Ostrea lamellosa* DKR., *Pecten lunaris* ROEM., *Gresslya liasina* SCHÜBL., *Cardinia Listeri* Sow. folgen. Mir liegt von der gleichen Fundstelle der leitende Ammonit vor und außerdem ein gutes Exemplar von Holle nordwestlich Sillium (Bl. Barum).

In der Ziegelei Ölber ist das Vorhandensein der

Schichten mit *Psiloceras laqueolus* U. SCHLÖNBACH durch ein deutliches Bruchstück dieses Ammoniten bewiesen.

¹⁾ l. c. S. 13.

Die Schichten mit *Schlotheimia angulata* v. SCHLOTH. lassen sich überall im Osthang der Wohldenbergr-Kette durch die zahlreich herumliegenden Brocken eines feinkörnigen Sandsteins nachweisen; der in einer Kette breiter niedriger Hügel die Rät-sandstein-Höhen begleitet. Der Sandstein ist unverwittert von hellgrauer Farbe, sehr feinsandig, mit einigen Glimmerblättchen; sein kalkiges Bindemittel kann so zunehmen, daß graublaue sandige Kalke entstehen. In der Verwitterung wird das Gestein gelb, mürbe, ja manchmal ein Gelbeisenstein. Versteinerungen sind nur in einzelnen Lagen sehr häufig und dann neben einem Haufwerk von zahllosen Schalenfragmenten namentlich Cardinien darin enthalten, so daß die ganze Stufe Cardinien-Lias genannt wurde. BODE¹⁾ fand in einem Wasserriß südwestlich Sillium:

Pentacrinus tuberculatus MILL.

Pecten Trigeri OPP.

» *Hehli* D'ORB.

Gresslya Galathea AG.

Pholadomya prima QU.

Pinna Hartmanni v. ZIEG.

Lima gigantea SOW.

Cardinia hybrida SOW.

Schlotheimia angulata v. SCHLOTH.

Angulatenschichten sind ferner nachgewiesen westlich Sillium und nordöstlich Binder und bei Ölber. »In der alten Tongrube westlich Ölber²⁾ finden sich im Hangenden der harten Angulatenbänke eisenhaltige dunkle Tone, dann sandig-kalkige, glimmerführende Platten und endlich schiefrige, blaue Tone. Auch diese Schichten gehören noch in das Angulaten-Niveau, da auch die letztgenannten Tone noch *Schlotheimia angulata* SCHLOTH. enthalten.«

Hierauf folgen dunkle, knollige Tone, die viel *Gryphaea arcuata* LAMK. enthalten und dann schwärzliche, kurzklüftige Tone mit Toneisenstein- und Schwefelkiesknollen, die

¹⁾ l. c. S. 14.

²⁾ Diese Tongrube liegt schon auf Bl. Lesse dicht am Kartenrande.

Schichten mit *Arietites geometricus* OPP.,
in denen die Ammoniten ganz in Schwefelkies verwandelt oder von traubigen Schwefelkiesknollen mehr oder minder eingehüllt sind. *Arietites geometricus* ist ferner von BODE und mir bei Könneckenrode gefunden.

Schichten mit *Arietites Sauzeanus* D'ORB.
sind im Dorfe Sillium gelegentlich einer Brunnengrabung und am Kuckucksbach westlich des Steinberges gefunden. An dem ersten Fundorte ist das Gestein ein grauer Kalk; an dem zweiten enthalten grünlichdunkelgraue Kalke kleine Kalkellipsoide, deren zahllose Menge vereint mit den Petrefaktenbruchstücken das Gestein vollkommen rauh erscheinen läßt. Die Kalke bilden wenig mächtige Bänke in den Tonen und sind erfüllt von zahllosen Individuen des *Arietites Sauzeanus* in allen Altersstadien, wogegen andere Fossilien, vielleicht mit Ausnahme von *Gryphaea arcuata*, geradezu selten sind. Das Gestein ist von Schwefelkiesfünkchen durchsprengt, aber doch im ganzen nicht so sehr eisenreich. Der Schichtenverband war an dem betreffenden Fundort nicht deutlich festzustellen, da die fossilführenden Gesteine nur mehr oder minder große Blöcke sind, die aus den Gehängen der Wasserrisse in ganz unregelmäßiger Lagerung herausstecken. Auffallend ist es, daß die Schichten mit *Arietites Sauzeanus* nicht in der Tongrube bei Ölber nachzuweisen sind, da hier, wie bemerkt, tiefere Horizonte und auch höhere, die

Schichten mit *Deroceras ziphus* ZIETEN.
ausgezeichnet vertreten sind. Dunkle Tone von bedeutender Mächtigkeit mit zahlreichen, rundlichen und plattigen Toneisen-Kalk-Geoden enthalten zahlreich den leitenden Ammoniten und seine Jugendform (*Aegoceras planicosta* Sow.), ferner *Arietites stellaris* Sow. und *obtusus* Sow. Der letztere Ammonit mit *Aegoceras planicosta* ist dann noch gefunden in einem Gestein, das in jeder Beziehung dem der Sauzeanus-Schichten gleicht, und zwar in einem Wasserriß südlich Sillium südlich des als Verbrink bezeichneten Forstortes. *Aegoceras planicosta* wird ferner aus der alten Ziegelei-grube bei Könneckenrode angegeben.

In jedenfalls noch höherem Niveau kommt dann das von BODE für Ölber angegebene *Oxynoticeras oxynotum* QUENST. vor. Diese

Schichten mit *Oxynoticeras oxynotum* QU.

sind ferner nachgewiesen ebenfalls in dem Wasserriß des Verbrink. *Oxynoticeras oxynotum* QU. liegt hier mit mehreren jungen Exemplaren in Gemeinschaft mit Ammoniten aus der Gruppe des *A. muticus* und *Dudressieri* D'ORB. in einem grauen bis bläulichgrauen Kalk mit mehr oder minder zahlreichen Kalkellipsoiden.

Schichten mit *Ophioceras raricostatum* ZIET.

sind ebenfalls von Ölber bekannt; ferner wird der leitende Ammonit von Könneckenrode angegeben.

Aus den drei zuletzt genannten Schichten von Ölber stammen folgende von BODE aufgeführten Fossilien:

Pentacrinus scalaris GOLDF.
Serpula tricarinata GRAF MÜNSTR.
Rhynchonella variabilis v. SCHLOTH.
Gresslya liasina SCHÜBL.
Pholadomya corrugata DKR.
Modiola scalprum SOW.
Inoceramus pinnaeformis DKR.
Lima gigantea SOW.
Avicula oxynoti QU.
Pecten textorius v. SCHLOTH.
Gryphaea cymbium LAM.

Der Mittlere Lias.

Schichten mit *Dumortieria Jamesoni* SOW.

Auf den Eisensteinen des Mittleren Lias ist in früheren Jahren versuchsweise Bergbau umgegangen. In dem Waldvorsprung bei Könneckenrode westlich der Chaussee von diesem Ort nach Lutter a. Bge. ist in 2 kleinen Schächten ein Gestein gefördert worden, das völlig dem Eisenstein des vorliegenden Lagers der Grube Friederike bei Harzburg gleicht. In einer braunroten Grundmasse lagern zahlreiche bräunlichgelbe, konzentrisch-schalige Brauneisenellipsoide. Diese Oolithe sind nahezu gleich groß; nur wenige Brauneisenfragmente von nicht so regelmäßiger Form und auch nur geringer Größe gesellen sich ihnen bei; das Gestein erhält

dadurch ein körniges Aussehen. Versteinerungen sind sehr zahlreich darin enthalten. Aus der von BODE publizierte Liste führe ich die häufigen auf:

- Pentacrinus basaltiformis* MILL.
Spirifer Walcottii SOW.
 » *rostratus* v. SCHLOTH.
Waldheimia cornuta SOW.
 » *numismalis* LAM.
Terebratula subovoidea ROEM.
Rhynchonella calcicosta QU.
 » *variabilis* v. SCHLOTH.
 » *rimosa* BUCH
 » *furcillata* THEOD.
Pholadomya ambigua SOW.
Gryphaea cymbium LAM.
Avicula inaequivalvis SOW.
Limaea acuticosta GOLDF.
Lima gigantea SOW.
Pecten textorius v. SCHLOTH.
 » *priscus* v. SCHLOTH.
Nautilus intermedius SOW.
Belemnites clavatus v. SCHLOTH.
 » *acutus* MILL.
 » *paxillosus* v. SCHLOTH.
Aegoceras brevispina SOW.
Dumortieria Jamesoni SOW.

Im Heinberg-Höhenzug enthält das Gestein der Jamesoni-Schichten in einer Grundmasse von dunklem, grünlichgrauem bis blaugrauem Kalk unregelmäßige, häufig nicht sehr dicht eingesprengte gelbbraune Brauneisenellipsoide, die die Gesamt-Farbe des Gesteins in ein bräunliches Grau verwandeln. An einigen Stücken haben die Oolithe noch die grünlichgraue Färbung und die Grundmasse ist mit Funken von Schwefelkies durchsetzt. Ob die Variationen des Gesteins der Jamesoni-Schichten nur verschiedene Oxydationsstufen eines primär einheitlich Eisenoxydul und Schwefelkies enthaltenden Gesteins sind, oder ob primäre Verschiedenheiten während der Ablagerung vorliegen, bedarf noch der Untersuchung.

Nach dem Hangenden zu nimmt der Eisengehalt des Mittleren Lias-Kalkes entschieden ab. Die Gesteine der

Schichten mit *Coeloceras centaurus* D'ORB.

ähneln den vorstehend geschilderten noch; die grünlich-graue Färbung ist nur noch selten, ebenso fehlt die intensive Rotfärbung. Die Grundmasse ist wesentlich rein kalkig, z. T. grau und das Gestein erhält durch die zahlreichen gelbbraunen Eisenoolithe seine Färbung. Hier ist das Hauptlager des *Phylloceras Loscombi* Sow. und *Inoceramus ventricosus* Sow., welch' letzterer ganze Schichten erfüllt. Daneben liegt der leitende Ammonit in zahlreichen Abarten, *Liparoceras striatum* REIN. und *Deroceras armatum* Sow. Besonders deutlich war dieser Horizont in einer alten Pingel W des Jägerhauses jenseits des Sennebachs. In den

Schichten mit *Aegoceras capricornu* v. SCHLOTH.

treten die Oolithkörner sehr zurück, auch sind sie keine Brauneisen-, sondern Kalk-Ellipsoide. Die Grundmasse ist ein fast dichter Kalk von verschiedenartiger Färbung: rotbraun, graugrün, gelb oder in diesen Farben gefleckt. Fossilien, namentlich Ammoniten sind sehr häufig:

Aegoceras capricornu v. SCHLOTH.

» *curvicornu* SCHLÖNB.

Deroceras Davoei Sow.

Lytoceras fimbriatum Sow.

Harpoceras Normannianum D'ORB.

Amaltheus margaritatus MONTF.

Der die drei letztgenannten Zonen umfassende Kalk des Mittleren Lias schließt mit einer sehr geringmächtigen Lage, die ganz erfüllt von Belemniten ist, ab und hat eine Mächtigkeit von höchstens 3 Metern. Er ist kartographisch von dem schon mehrfach genannten Forstorte Verbrink S Sillium westlich des Sennebachs fast bis zum Bevertal östlich des Kuckucksbaches verfolgt worden.

Über die oolithischen Kalke legt sich eine mächtige Tonfolge, die Amaltheen-Tone, die zunächst in Thoneisengeoden oder Kalklinsen *Amaltheus margaritatus* MONTF. in verschiedenen Varietäten, *Belemnites breviformis* QU., *B. pavillosus* SCHLOTH., *Rhynchonella variabilis* SCHLOTH. und *Plicatula spinosa* Sow. führen. Diese

Schichten mit *Amaltheus margaritatus* MONTF.

sind mehrfach in den dem Kuckucksbach und dem Sennebach zusetzenden Wasserrissen aufgeschlossen. Sie werden überlagert ebenfalls von Tonen mit Toneisengeoden und Kalkseptarien, den

Schichten mit *Amaltheus spinatus* BRUG.,

die besonders gut in der Ziegelei bei Sillium aufgeschlossen sind. Außer den Ammoniten, die in großen Exemplaren vorkommen, sind noch *Leda subovalis* GOLDF., *Gresslya Seebachi* BRAUNS und *Pecten aequivalvis* SOW. gefunden.

Der Obere Lias

beginnt mit den sehr charakteristischen sogenannten

Posidonienschiefern,

die in den früheren Jahren ausgezeichnet an der jetzt aufgegebenen Ziegelei Hubertushütte aufgeschlossen waren. Es sind dunkle bituminöse, sehr dünnblättrige Mergelschiefer, deren Schichtfläche häufig mit plattgedrückten Individuen von Ammoniten der *Harpoceras*-Gruppe, des *Inoceramus dubius* SOW. und zuweilen auch der *Posidonia Bronni* VOLTZ bedeckt sind; in der Verwitterung werden sie hellgrau bis hellgelb. Der Bitumengehalt kann so hoch sein, daß es z. B. in einer alten Halde auf Blatt Salzgitter zu einer Selbstentzündung gekommen sein soll. In verschiedenen Niveaus enthalten diese Schiefer kalkige Einlagerungen, die entweder in Bankform auftreten oder aus lagenweis aneinandergereihten, zum Teil großen Kalkgeoden bestehen. Diese führen häufig zahlreiche Versteinerungen in guter, nicht verquetschter Erhaltung, so daß auf Grund der im Geologischen Landesmuseum aus der SCHLÖNBACH'schen und DENCKMANN'schen Sammlung aufbewahrten und aus eigenen Funde sämtliche von DENCKMANN¹⁾ aufgestellten Spezialhorizonte nachgewiesen werden konnten:

1. a) Bank mit *Lytoceras Siemensi* DENCKMANN und *Harpoceras Schroederi* DENCKMANN
- b) Bank mit *Harpoceras capillatum* DENCKMANN

¹⁾ Jahrb. d. Pr. G. L.-A. XIII, S. 98—114.

c) Bank mit *Harpoceras boreale* v. SEEB. und *Harpoceras elegans* SOW. (mit besonders zahlreichen Exemplaren von *Leptolepis Bronni* AG.)

d) Bank mit *Harpoceras capellinum* SCHLOTH.

Darauf folgen mächtigere ebenfalls bituminöse Mergelschiefer, die Kalkplatten mit zahlreichen Exemplaren der *Pseudomonotis substriata* GOLDF. und *Coeloceras commune* SOW. enthalten. Diese Schiefer sind anderwärts als

Schichten des *Hildoceras bifrons* BRUG. bestimmt werden.

Die Posidonienschiefer stoßen westlich des Steinberges am Hilssandstein der Bodensteiner Klippen ab und ziehen von hier nach NNW über die Ziegelei Hubertushütte, Hubertushai, Schlenke, Küchenhai und Gräbicht, überall nachgewiesen in den Wasserrissen, die vom Westhang des Meine-Berges dem Sennebach zufließen. Ferner sind sie in dem Fahrwege von Sillium nach dem Jägerhaus in der Nähe der Ziegelei Sillium und dicht östlich dieser vorhanden. Weiter nördlich wurden sie nicht mehr gefunden, aber müssen hier wieder am Hilssandsteinzug abstoßen, da in der Ziegelei Ölber Raricostatum-Schichten direkt von Unterer Kreide überlagert werden.

Im Alt-Wallmodener Höhenvorsprung wurden westlich der Ziegelei Könneckenrode Posidonienschiefer mit *Coeloceras commune* SOW. und *Posidonia Bronni* VOLTZ beobachtet.

Die

Jurensis-Mergel

hat DENCKMANN in den Wasserrissen zwischen dem Jägerhause und Sillium als verwitterte graue Tone mit in Phosphorit verwandelten Versteinerungen nachgewiesen:

Lytoceras dilucidum DUMORT.

» *jurensis* ZIET.

» *hircinum* v. SCHLOTH.

Harpoceras dispansum LEYM.

Grammoceras Aalense ZIET.

Dumortieria Dumortieri THIOLL.

Straparollus tuberculosus THOR.

Astarte subtetragona A. ROEM.

Darüber treten auf der Westseite des Meine Berges noch sicher mächtige Tone auf, die z. T. Toneisengevden führen, aber bisher keine Versteinerungen geliefert haben. Sie können bereits dem

2. Dogger
angehören.

III. Die Kreide.

Untere und Obere Kreide bilden mit einer Schichtenfolge vom Neocom bis Emscher inklusive die Umrandung der so eigentümlich viereckigen Ringelheimer Ebene. Die Bodensteiner und Sehlder Kette des Heinberg-Höhenzuges und die äußere Kette des Wallmodener Höhenvorsprungs bestehen lediglich aus Kreide.

1. Die Untere Kreide.

Lias, Dogger und der größte Teil des Malms bestehen in Nordwestdeutschland aus reinen Meeresabsätzen. Erst in der jüngsten Stufe des Malms macht sich deutlich eine Verflachung und ein Zurücktreten des Meeres bemerkbar durch das Vorkommen einer gipsführenden, dem Röt und Mittleren Keuper ähnlichen Tonfazies, und durch das Auftreten von brackischen Fossilien und rein festländischen Bildungen — Süßwasserkalken des Purbeck und Kohlen des Wealden. Dieser Regression des Meeres nach Norden folgt dann eine allmähliche Vertiefung und eine Transgression des Neocoms nach Süden. Die Schichten führen neben den brackischen Fossilien wieder rein marine, die schließlich völlig die Überhand gewinnen, und lagern in den zentralen Gebieten des norddeutschen Kreidemeeres konkordant über dem Wealden; in den randlichen dagegen drang das Meer gegen das Festland vor, das während der Regression des Purbeck und Wealden entstanden war, und aus Schichten der Trias, des Jura und des Wealden mit wohl bereits komplizierter Tektonik bestand; dazu zerstörte die Brandung noch einen großen Teil des Festlandes und es entstand eine große Schichtenlücke an der Basis der neuen Absätze. Die marinen Sedimente der Unteren Kreide lagern daher hier diskordant auf verschiedenartigen Schichten der Trias und

des Jura. Daß diese Schichtenlücke und Diskordanz an der Basis der Unteren Kreide nicht auf einem Verwurf beruht, dürfte jetzt wohl allgemein anerkannt sein.

Gelegentlich einmal mag die ursprüngliche Grenze von Neocom zu seinem Liegenden durch die ja vorhandene jüngere Faltung tektonisch beeinflußt sein, wie Ruscheln und Gleitharnische zeigen, die sich an dieser Stelle finden. Auch mag es wohl vorkommen, daß aus der gleichen Ursache die Schichtenlücke zum Teil ein richtiger Verwurf ist. Deshalb bleibt aber die Tatsache der Erosionsdiskordanz an der Basis der Unteren Kreide sicher bestehen, denn sie wird außer dem bereits angeführten Grunde durch die Beobachtung erhärtet, daß fast sämtliche Gesteine der beiden Formationen: Jura und Trias als Gerölle an der Zusammensetzung des für die Basis des Neocoms charakteristischen Gesteins — des Eisensteinkonglomerates — teilnehmen.

Wenn sich auch auf Blatt Ringelheim das Beweismaterial für diese Anschauungen nicht oder nur sehr mangelhaft findet, so ist es doch keine Frage, daß diese Verhältnisse nur aus allgemeinen Gesichtspunkten zu beurteilen sind und daß Vorgänge, die in nächster Nachbarschaft bewiesen sind, auch für das Bl. Ringelheim Giltigkeit haben.

a) Neocom.

Betrachten wir zunächst die Untere Kreide in Bezug auf ihre Gesteinszusammensetzung und auf ihr Liegendes und beginnen von Süden her. In dem Gebiet von Könneckenrode tritt Jura bis in die Posidonienschiefer hinauf an den Hilssandstein, dessen untere Grenze leider nirgends aufgeschlossen ist; bei einer zufälligen Grabung direkt westlich der Gebäude von Könneckenrode sind sicher in der Nähe dieser Grenze Eisensteine zu Tage gekommen, die petrographisch völlig dem an der Basis der Unteren Kreide innerhalb des Salzgitterschen Höhenzuges überall nachgewiesenen Brauneisenkonglomerat des Neocoms gleichen; es wurden hier kantengerundete, glatte und glänzende Brauneisenstücke von allen Größen, kleine Brauneisenoolithe und die charakteristischen gelbgrauen Phosphorite von Hühnereigröße mit glatter

abgeriebener Oberfläche, zuweilen mit runden konkaven Vertiefungen, die von Bohrmuscheln des *Neocom*s herrühren, gefunden. Gar nicht weit davon westlich treten dicht an der Kreide die Posidonienschiefer und gleich darauf Keuper auf. Dieses Gebiet ist ja von vielerlei jüngeren Verwerfungen durchzogen, die den Ausstrich von Keuper und Jura stark beeinflussen können, so daß das vielleicht ehemalige allmähliche Auskeilen der tieferen Jurazonen zwischen Posidonienschiefer und Keuper nicht mehr nachweisbar ist.

Als normale¹⁾ Grenze von Kreide und Liegendem betrachte ich das Aneinanderstoßen von Hilssandstein und Trochitenkalk in ehemaligen jetzt verfallenen Aufschlüssen NW des Pagenberges zwischen Könneckenrode und Neuwallmoden ca. 1500 m westlich des ersteren Ortes. Alte SCHLÖNBACH'sche Akten aus dem Jahre 1858 geben an, daß hier zwischen dem normalen Muschelkalk und den Sanden des Gault (Hilssandstein) ein Eisenstein von ca. 1 m Mächtigkeit lagerte, der bis 62 v. H. Fe_2O_3 enthielt. Die an der jetzt noch feststellbaren Pinge befindlichen Gesteinsstücke sind ein gelbrauner, rauher und fast lockerer oder dunkelbrauner festerer Brauneisenstein, der zuweilen von einem verzweigten Netzwerk, Schnüren und unregelmäßigen Partien durchzogen ist, die aus Kieselsäure bestehen. Die darin enthaltenen Fossilien sind Stielglieder von Crinoiden, ganz oder teilweise in Kieselsäure umgewandelt oder auch ganz ausgewittert und nur im Abdruck erkennbar, ferner zahlreiche größere und kleinere Fragmente eines an seiner punktierten Skulptur als solcher erkennbaren Brachiopoden (wahrscheinlich *Terebratula vulgaris*). Der Eisenstein ist offenbar durch Infiltration von Eisen- und Kieselsäureverbindungen aus dem Hilssandstein in den Trochitenkalk, der ja dicht dabei ansteht, und somit aus einer Metasomatose des letzteren hervorgegangen, die nach Ablagerung des Hilssandsteins erfolgt und also jünger als die Transgression der Unteren Kreide ist. Ähnliche Verhältnisse scheinen auch dicht bei Neuwallmoden nach den dort auf Halden SO des Ortes gefundenen Gesteinsstücken vorhanden zu sein.

Einem echten Eisensteinkonglomerat, völlig ähnlich dem des

¹⁾ Die Gründe dafür liegen wesentlich auf Blatt Lutter a. Bge.

Neocoms, entstammen sicherlich die unregelmäßig polyedrisch begrenzten, abgerollten, dunkelbraunen, glänzenden Brauneisenstücke und gerundeten gelblichen Phosphorite, die zwischen Neuwallmoden und Bodenstein in der Senke zwischen dem Nauener Berg und dem Laubberg gefunden wurden. Nach dort herumliegenden Stücken scheint Trochitenkalk das Liegende dieses Konglomerats und Hilssandstein das Hangende zu sein, während sonst am Westhang des Nauener Berges namentlich auf Bl. Lutter a. Bge. Mittlerer Muschelkalk an die Kreide stößt. Am Schrecken-Berg (Bl. Lutter a. Bge.), wo die Muldenwendung der Bodensteiner Mulde liegt, treten dann nach Norden zu allmählich Nodosenschichten, Unterer, Mittlerer, Oberer Keuper, Unterer und Mittlerer Lias heran.

Die Grenze von Kreide und ihrem Liegenden schneidet die Südgrenze des Blattes Ringelheim W Bodenstein und wir finden am Schmiedeteich nördlich des Bebertales die Amaltheen-Schichten des Mittleren Lias dicht am Hilssandstein aufgeschlossen. Auch hier fanden sich in der Nähe der Grenze in tonigen Ablagerungen Brauneisenstücke und Phosphorite, die infolge ihrer helleren Färbung allerdings den bekannten Gesteinen des Neocomkonglomerats nicht völlig gleichen, aber doch die charakteristischen Bohrmuschellöcher mehrfach besitzen, so daß eine etwaige Zugehörigkeit der Phosphorite und Eisensteine zum Mittleren Lias ausgeschlossen ist.

Westlich des Steinberges stößt der Obere Lias — Posidonien-schiefer — am Hilssandstein ab und es müssen von da ab nach Norden Jurensis-Schichten und nach den Mächtigkeitsverhältnissen dieser auch Dogger an die Basis der Unteren Kreide herantreten. Bis zum Innerste-Tal ist dann nirgends festzustellen, welche Spezialhorizonte des Lias oder Dogger an dieser Grenze entwickelt sind. Erst jenseits des Flußtales in der Ziegelei Ölbera. W. lagert Hilssandstein auf Raricostatum-Schichten, so daß Oberer und Mittlerer Lias das Liegende von der Silliumer bis zur Ölber Ziegelei bilden müssen. An letzterer wurde über den fetten dunklen Tönen des Lias ein grünliches toniges Phosphorit-Brauneisenkonglomerat von 0,2—0,3 m Mächtigkeit, darüber 1,40 m sandiger glaukonitischer Mergel und dann flammiger Sandstein

festgestellt. Die Brauneisenstücke und Phosphorite dieses Konglomerats haben nicht die typische Gestalt und Farbe der gleichen Stücke des Salzgitterer Neocomkonglomerats. Die Brauneisenstücke sind nur selten stark abgerollt und glatt, sondern haben vielmehr eine rauhe, z. T. grubig-warzige Oberfläche; ebenso sind die Phosphorite zwar meist sicher im Wasser gerollt, aber doch nicht so stark ellipsoidisch gerundet, wie es im echten Neocomkonglomerat der Fall zu sein pflegt. Ihre Farbe ist auch meist grau. Nur wenige sind vollkommene Gerölle und zeigen dann auch die Bohrmuschellöcher. Brauneisenstücke und Phosphorite sind aber sicher sekundär, wie noch besonders daraus hervorgeht, daß sich in dem Ölberschen Konglomerat auch ein abgerolltes Fragment eines *Amaltheus spinatus* BRUG. in Phosphorit verwandelt vorfand.

Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach wird man die Brauneisen-Phosphorit-Konglomerate von Könneckenrode und zwischen Neuwallmoden und Bodenstein dem echten

Neocomkonglomerat (cu₁)

des Salzgitterschen Höhenzuges an die Seite stellen, während die beiden anderen Fundstellen Ölber und westlich Bodenstein nicht ohne weiteres so aufgefaßt werden können. Eine zweite Frage ist es noch, ob sämtliche vier Fundorte stratigraphisch dem Neocom oder Gault angehören. Primäre Fossilien, die allein eine sichere Entscheidung gestatten, sind nicht gefunden. Die beiden Tatsachen, daß die Eisensteinbildung in der Grube Marie bei Steinlah wahrscheinlich bis in die Schichten mit *Acanthoceras Milletianum* hinaufgeht und zweitens, daß in der Grube Georg Friedrich bei Dörnten (Bl. Goslar) durch mächtige reine Tone getrennt von dem Neocomkonglomerat an der Basis des Hilssandsteins ebenfalls ein Konglomerat auftritt, lassen die Möglichkeit einer Zugehörigkeit zum

b) Gault

als

Gaultkonglomerat

offen.

Der Hils sandstein¹⁾ (cu₂α),

dessen tiefste Schichten am Schmiede-Teich westlich Bodenstein aufgeschlossen sind, beginnt mit einem verhältnismäßig mürben, dunkel- und hellgeflamten glaukonitischen Sandstein, in dem mehrfach Lagen mit Algenresten vorkommen. Nach dem Hangenden zu wird der Sandstein fester, so daß die Steinbrüche sowohl hier wie am Harzrande in den höchsten Partien angelegt werden. Das Gestein ist meist etwas grünlich in Folge des Glaukonitgehaltes und in der Verwitterung hellgelblich, mittel- bis grobkörnig und porös; es enthält häufiger Spongiennadeln. Das Bindemittel ist zuweilen Kieselsäure und kann so dicht werden, daß man das Gestein als quarzitisches Sandstein bezeichnen muß. Ob diese Quarzitisierung primär ist oder nicht vielmehr, wenigstens zum Teil, auf einer Wanderung der Kieselsäure im Gestein beruht, läßt sich nicht entscheiden, da ich derartige Gesteinsstücke nur lose und niemals im Schichtenverband gefunden habe. Die aus der Zersetzung des Glaukonits hervorgehenden Eisenverbindungen wandern in dem Gestein; gewisse Partien, wo das Eisen sich anreichert, werden braun bis braunrot gefärbt und andere Stellen, denen das Eisen entzogen wird, sind gelb oder völlig entfärbt. Die Eisenanreicherung macht das Gestein natürlich widerstandsfähiger und die Eisenentziehung mürber, so daß bei der stets sehr unregelmäßigen Verteilung des Eisens an der Oberfläche der Felsen ganz sonderbare Verwitterungsformen auftreten. Bald sind es Brauneisensandstein-Schalen, die in unregelmäßigster Form aus dem weicheren eisenarmen Gestein herausstehen, bald ist die Oberfläche der Felsen mit einem Netzwerk von Brauneisensandstein-Kanten überzogen, das in seiner Anordnung mit den Waben eines Wespennestes die größte Ähnlichkeit hat. Ferner geht die chemische und mechanische Verwitterung der Schichtung nach; sie läßt festere Lagen über die vertieften und mürberen Lagen als Kanten herausragen. Eine große Rolle spielen natürlich die das Gestein durchsetzenden

¹⁾ Zum Unterschied von Sandsteinen, die in Westfalen in höherem Niveau des Gault auftreten, wird die Bezeichnung Gaultsandstein vermieden und auf Grund der Gleichaltrigkeit mit Sandsteinen der Hilsmulde die lokale Bezeichnung »Hils-sandstein« übernommen.

Klüfte, die jedenfalls in Gemeinschaft mit der Erosion Veranlassung zur Auflösung des Hilssandsteins bei Bodenstein in eine Reihe isolierter stumpfer Kegel, turm- und bastionenartige Klippen geführt haben.

In der Nachbarschaft bei Ostlutter (Bl. Lutter a. Bge.) ist mehrfach, wenn auch sehr selten, *Acanthoceras Milletianum* aut. in dem Sandstein gefunden, so daß über sein Alter als Unterer Gault kein Zweifel sein kann. Der Hilssandstein wird überlagert von den

Schichten mit *Belemnites minimus* LISTER (cu2β), zunächst glaukonitischen Sanden mit Phosphoriten, die östlich Sillium beobachtet sind und auch sonst regelmäßig vorkommen. Darüber erscheinen mächtige graue, nicht sehr fette, aber plastische Tone, die in der Mitte vorigen Jahrhunderts bei Bodenstein Material zur Ziegelei von Neuwallmoden geliefert und bei der Gelegenheit einige Fossilien gefördert haben:

Inoceramus concentricus PARK.

Hoplites auritus SOW.

» *lautus* SOW.

» *tuberculatus* SOW.

» *splendens* NEUM.

» *Raulinianus* D'ORB.

» *Guersanti* D'ORB.

Hanites rotundus SOW.

» *intermedius* SOW.

Belemnites minimus LIST.

Corystes Stockesi MANT.

letzteres Fossil in Phosphorit eingehüllt. Der Minimus-Ton läßt sich durch den ganzen Heinberg und darüber hinaus zwischen Hilssandstein und Flammenmergel verfolgen. Seine Mächtigkeit dürfte 40 m erreichen.

Hierauf folgt ein für die Kartierung sehr wichtiges und stets leicht kenntliches Schichtenglied, der

Flammenmergel (cu2γ),

ein schwachtoniger und feinsandiger Mergel, der infolge seines kieseligen Bindemittels auch in der Verwitterung nicht völlig locker zerfällt. In tiefen, frischen Aufschlüssen, bildet das Gestein einheitliche Bänke bis über 1 m Mächtigkeit, dann zerfällt es in

große Scherben und bei völliger Verwitterung in kleine, unregelmäßig begrenzte Stücke, die einer starken Verrollung an Gehängen unterworfen sind. Das kieselige Bindemittel ist nicht gleichmäßig verteilt, sondern in Schlieren und Flammen angereichert, die durch ihre dunklere Färbung sich von der weniger kieseligen Umgebung abheben und dem Gestein zu seinem Namen verholfen haben. Die Kieselsäure-Anreicherung kann zur Bildung völlig dichter, schwarzer, unregelmäßiger Feuersteinknollen und -linsen führen. Häufig wird das Gestein auch schwach glaukonitisch. Unverwittert ist die Farbe dunkelgrau mit dunkleren Flammen, verwittert hellgrau mit dunkleren Flammen und gelben Flecken. Der Kieselgehalt des Gesteins kommt auch in der äußeren Erscheinung der aus ihm zusammengesetzten Geländeformen zur Geltung. Innerhalb der übrigen Stufen der Unteren und Oberen Kreide, die mit ihm die westliche Begrenzung der subherzynen Kreidemulde (der Ringelheimer Ebene) abgeben, bildet der Flammenmergel zwischen dem Rücken des Hilssandsteins und dem des Turons einen selbständigen Rücken, da er beiderseits von weichen Schichten begrenzt wird. Dieser Rücken, der durch Quergliederung mehrfach in elliptische Kuppen zerteilt ist, bietet für den Geologen eine tadellose Orientierung, zumal er wesentlich mit Trockenheit liebenden Pflanzen bestanden und zuweilen im Laubwalde durch Kiefernhorste ausgezeichnet ist. Dieses Verhalten beruht offenbar auf dem kleinstückigen, nicht tonig-bindigen Zerfall des Gesteins, das ein schnelles Versickern der Feuchtigkeit bedingt. Aus dem gleichen Grunde wird der Flammenmergel auch gerne zur Beschotterung und Besserung von Waldwegen benutzt.

In dem Eisenbahneinschnitt bei Neuwallmoden und Wegeinschnitt bei Könneckenrode sind seinerzeit zahlreiche Fossilien des Flammenmergels gefunden; neuerdings bieten Aufschlüsse östlich Jägerhaus und südöstlich Sillium Gelegenheit zum Sammeln einiger Petrefakten:

Rhynchonella plicatilis D'ORB.
Aucellina gryphaeoides Sow.
Inoceramus concentricus PARK.
Solarium ornatum D'ORB.
Nautilus Neckeri PICT.

- Hoplites auritus* Sow.
 » *lautus* Sow.
 » *tuberculatus* Sow.
 » *inflatus* Sow.
 » *Renauxianus* D'ORB.
Desmoceras Mayorianum D'ORB.
Schlönbachia varicosa Sow.
Hamites rotundus Sow.
 » *armatus* Sow.
 » *elegans* D'ORB.
 » *Raulinianus* D'ORB.
Baculites baculoides MANT.
Turrilites Puzosianus D'ORB.
Belemnites minimus LIST.
Otodus appendiculatus AG.
Oxyrhina Mantelli AG.

Hiermit schließt die Untere Kreide und es folgt die

2. Obere Kreide,

zusammengesetzt aus Cenoman, Turon und Emscher. An der Basis der Oberen Kreide ist innerhalb des nordwestlichen Teiles der subherzynen Kreidemulde eine Schichtenlücke, wie sie am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges, im Ohmgebirge und im Harzvorlande zwischen Halberstadt und Blankenburg bekannt ist, nicht vorhanden. Das

a) Cenoman (c01)

beginnt über dem Flammenmergel mit tonigen Mergeln, die an der Basis glaukonitisch sind und nur sehr geringe Mächtigkeit — bis 2 m — besitzen, den

Schichten mit *Belemnites ultimus* D'ORB. (c01a) die im Bahneinschnitt bei Neuwallmoden folgende Versteinerungen geliefert haben:

- Aucellina gryphaeoides* Sow.
Belemnites ultimus D'ORB.
Notidanus microdon AG.
Otodus appendiculatus AG.
Lamna plicatella REUSS.
Oxyrhina angustideus REUSS.

Schichten mit *Schloenbachia varians* Sow. (col. 3).

Die tonigen Mergel werden kalkiger, es stellen sich Knollen von hartem grauem Kalk ein, dann feste mergelige Kalkbänke in Wechsellagerung mit Mergeln und schließlich verschwinden diese und die Kalke werden reiner und mächtiger. Die Kalke sind grau und haben erdigen, rauhen Bruch; in der Verwitterung zerfallen sie in uneben begrenzte, flaserige Stücke und entfärben sich etwas. Fossilien sind sehr zahlreich und namentlich in gewissen Lagen enthalten:

- Spongien*
Serpula sp.
Holaster subglobosus Ag.
Hemiasiter Griepenkerli v. Stromb.
Discoidea cylindrica Ag.
Rhynchonella Mantelliana Sow.
 » *Martini* Mant.
 » *Grasana* d'Orb.
Terebratulina rigida Sow.
 » *chrysalis* v. Schloth.
Terebratula biplicata Sow.
Alectryonia carinata Goldf.
Inoceramus virgatus Schlüt.
Pecten elongatus Lam.
 » *Beaveri* Sow.
 » *orbicularis* Sow.
Plicatula inflata Sow.
Aucellina gryphaeoides Sow.
Lima elongata Sow.
 » *Hoperi* Mant.
Pleurotomaria regalis Roem.
Nautilus Deslongchampsianus d'Orb.
Schloenbachia varians Sow.
 » *Coupei* Brongn.
Acanthoceras Mantelli Sow.
 » *rhotomagense* Brongn.
Desmoceras subplanulatum Schlüt.
Scaphites aequalis Sow.
Turrilites costatus Lam.
 » *Scheuchzerianus* Bosc.
 » *cenomanensis* Schlüt.
 » *tuberculatus* Bosc.
- Fischzähne
 Coprolithen.

Die höheren Lagen dieses Horizontes bezeichnet man als Schichten mit *Acanthoceras rhotomagense* BRONGN., weil dieser Ammonit hier häufiger und *Schlönbachia varians* seltener wird, während sie sonst wohl die gleiche Fauna enthalten. Ausgezeichnet aufgeschlossen und sehr fossilreich sind diese Schichten bei Baddeckenstedt. Der graue, rauhe Kalk wird allmählich heller und dichter, so daß als höchste Lage des Cenomans ein sehr harter, dichter, weißer Kalk (95 v. H. CaCO₃) z. T. von muschligem Bruch auftritt, der seiner Fossilarmut wegen von v. STROMBECK als

Arme Rhotomagensis-Schichten (c01γ)

bezeichnet wurde.

Die Mächtigkeit des Cenomans beträgt rund 60 m, wovon über die Hälfte auf die Varians-Schichten fällt und die beiden Unterabteilungen der Rhotomagensis-Schichten mit 10 m resp. 15 m anzurechnen sind.

b) Turon (c02).

Ganz besonders auffallend durch die in ganz Norddeutschland an diesem Horizont verbreitete Rotfärbung ist die Grenze von Cenoman und Turon markiert. Rote und untergeordnet grünlich-graue und gelbliche Mergel wechsellagern mit gleichgefärbten Mergeln und Kalken. Beide Gesteine erscheinen zuweilen konglomeratisch, indem festere oder abweichend gefärbte Gesteinsknollen in einer einheitlichen Gesteinsmasse (Mergel oder Kalk) liegen; jedoch ist die konglomeratische Struktur nur eine scheinbare, da diese Knollen gewissermaßen nur die primären Ausscheidungen sind und niemals wirkliche Geröllform besitzen, sondern stets unregelmäßig begrenzt sind. Einzelne Lagen bestehen aus einem Haufwerk stets zerbrochener Schalen von *Inoceramus*, der nur dann, wenn er in seltenen Fällen etwas vollständiger erhalten, als *Inoceramus labiatus* v. SCHLOTH. bestimmbar wird. Wenn man die Bezeichnung

Schichten mit *Inoceramus labiatus* v. SCHLOTH. (c02α) auf die Lagen beschränkt, die das Leitfossil führen und petrographisch mit solchen Fossilschichten direkt verknüpft sind, so besitzen sie wohl nur eine Mächtigkeit von 12 m und ihr Fossilinhalt beschränkt sich wesentlich auf:

Inoceramus labiatus v. SCHLOTII.

Discoidea minima AG.

Salenia rugosa SCHLÜT.

Echinoconus subconicus aut. (var. *castanea* D'ORB.)

Rhynchonella Cuvieri D'ORB.

Terebratula subrotunda SOW.

Aufschlüsse in den Labiatusplänern befinden sich am Kalkofen nördlich Gr. Elbe, in der Grube des Kalkwerkes Baddeckenstedt, an dem Wege von Sehlede nach Hubertushütte und an dem Fußwege von Altwallmoden nach Könneckenrode.

Die in der Literatur vielfach übliche Bezeichnung »Roter Pläner« für Labiatus-Schichten deckt sich nicht mit der hier angewandten Fassung dieses Horizontes, da die Rotfärbung noch höher hinauf in die

Schichten mit *Inoceramus Brongniarti* PARK. (CO₂β) geht. Bis mehrere Meter mächtige Pakete eines mehr oder minder rot gefärbten, dichten Kalkes wechseln mit solchen von weißer Färbung; ganz vereinzelte und dünne Lagen von Mergel sind mit beiderlei Färbungen* verknüpft. Nach dem Hangenden wird die Rotfärbung allmählich lichter und die weißen Lagen nehmen an Mächtigkeit erheblich zu, bis sie vollständig herrschen. Wir befinden uns hier im eigentlichen Reiche des »Pläners«, in dem Kalkplatte über Kalkplatte wie zu festem Mauerwerk zusammengefügt sind. Die Platten sind selten mehr als 1 dm dick, meistens dünner und durch dünntonige Bestege voneinander getrennt; manchmal vereinigen sich zahlreiche solche Platten zu dickeren Paketen, die durch immer noch sehr dünne Tonbändchen voneinander getrennt werden. Mergelbänke treten im Niveau der Brongniarti-Schichten selten auf. Die Schichtflächen der Platten sind nicht eben, sondern wulstig und wellig hin und her gebogen, so daß bei geringerer Dicke der Platte namentlich in höheren Horizonten — den Scaphiten- und Cuvieri-Schichten — mehr eine großfaserige Begrenzung der einzelnen Lagen erscheint. Die Kalke haben niemals völlig lockere Beschaffenheit, etwa wie die Schreibkreide, sondern sind stets fest und von feinem bis dichtem Korn, von erdigem bis muschligem Bruch. Die Farbe ist weiß

mit einem Stich ins Graue; zuweilen irren dunklere graue Flammen durch die hellere Grundmasse, namentlich innerhalb der höheren Turonhorizonte, die auch vereinzelt bis zum Feuerstein verkieselte Lagen und Knollen enthalten. Der Pläner ist durch das ganze Turon ein sehr hochprozentiger Kalk. Von A. SCHLÖNBACH mitgeteilte Analysen geben für Pläner aus allen Horizonten stets über 90 v. H. CaCO_3 , ja bis 95 v. H.¹⁾ an.

Bemerkenswerte Fossilien für den Brongniarti-Pläner sind:

Infulaster excentricus FORB.
Echinoconus subconicus D'ORB.
Ananchytes ovata LAM.
Micraster breviporus AG.
Holaster planus MANT.
Rhynchonella Cuvieri D'ORB.
 » *plicatilis* SOW.
Terebratula subrotunda SOW.
 » *Becksi* A. ROEM.
Terebratulina rigida SOW.
 » *chrysalis* v. SCHLOTH.
Megerlea lima DEFR.
Inoceramus Brongniarti PARK.
Pachydiscus peramplus MANT.
Scaphites Geinitzi D'ORB. (selten)
Otodus sp.

Die Leitfossilien der einzelnen Horizonte des Turons und auch Cenomans sind nicht in dem Grade horizontbeständig, wie etwa die Ammoniten im Jura. Vielmehr darf man die Bezeichnung Brongniarti-, Scaphiten- und Cuvieri-Schichten nur so verstehen, daß die leitenden Fossilien, die im übrigen wenn auch seltener im Hangenden und Liegenden auftreten, hier am häufigsten sind. So findet sich z. B. *Scaphites Geinitzi* D'ORB. am häufigsten in den Scaphiten-Schichten, aber kommt auch vereinzelt hoch im Brongniarti- und tief im Cuvieri-Pläner vor. Scharfe Grenzen finden nicht statt; vielmehr bilden, wo die Entwicklung vollständig ist, Zwischenlagen, die sich auf einige Meter Mächtigkeit zu beschränken pflegen, wahre Übergänge²⁾.

¹⁾ Neues Jahrbuch 1869, S. 725.

²⁾ v. STROMBECK, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1857, S. 418.

An die Brongniarti-Schichten, die eine Mächtigkeit von 55 m besitzen, schließen sich die

Schichten mit *Scaphites Geinitzi* D'ORB. (c02β) an, in der Gesteinszusammensetzung dem nächst vorhergehenden Horizont sehr ähnlich; nur sind die Kalkplatten meist dünner und grobflaserig, und in den hangendsten Partien schieben sich einzelne aber geringmächtige Mergellager ein. Der Scaphitenpläner ist zuweilen sehr fossilreich:

Algen

Spongien

Micraster breviporus AG.

Holaster planus AG.

Ananchytes ovata LAM.

Infulaster excentricus FORB.

Terebratulina rigida SOW.

Terebratula Carteri DAV.

» *semiglobosa* SOW.

Rhynchonella Cuvieri D'ORB.

Megerlea lima DEFR.

Pecten Nilssoni GOLDF.

Lima Hoperi MANT.

Spondylus spinosus SOW.

Inoceramus undulatus MANT.

» *annulatus* GOLDF. (? *Brongniarti autorum*)

Pleurotomaria lineata REUSS.

Pachydiscus peramplus MANT.

Barroisiceras Neptuni GEIN.

Scaphites Geinitzi D'ORB.

Baculites bohemicus FR. u. SCHL.

Turritites saxonicus SCHLÜT.

Helicoceras Reussianum D'ORB.

Pollicipes glaber ROEM.

Fischwirbel und Zähne.

Charakteristisch für den Scaphiten-Pläner, dessen Mächtigkeit 50 m erreicht, sind namentlich die evoluten Cephalopoden.

Aufschlüsse in den Scaphiten-Schichten befinden sich in der Südostecke des Blattes östlich des Ritterkopfes und nördlich Neuwallmoden zu beiden Seiten der Neile.

Die Gesteine der

Schichten mit *Inoceramus Cuvieri* GOLDF. (c02β) sind wesentlich milder und größtenteils hellgraue, mergelige Kalke,

die mit grauem Mergel wechsellagern. In den Brongniarti-Schichten kann man nur selten etwas mächtigere Mergellagen feststellen; in den hangenden Teilen der Scaphitenschichten sind sie etwas häufiger und nehmen von hier ab an Zahl und Mächtigkeit ständig zu, so daß sie in den höchsten Teilen der Cuvieri-Schichten völlig herrschen; der Übergang zu den Emscher-Mergeln ist ein völlig kontinuierlicher. Als linsen- oder knollenartige feste Ausscheidungen in den Kalkplatten kamen häufiger Feuersteine vor. Bemerkenswerte Versteinerungen sind:

Spongien
Micraster cortestudinarium GOLDF.
Ananchytes ovata LAM.
Infulaster excentricus FORB.
Terebratula subrotunda SOW.
Rhynchonella Cuvieri D'ORB.
Inoceramus Cuvieri SOW.
Spondylus spinosus SOW.
Pachydiscus peramplus MANT.
Scaphites Geinitzi D'ORB.
Ancyloceras Cuvieri SCHLÜT.

Aufschlüsse in den Cuvieri-Schichten, die 50 m mächtig sind, finden sich an den Hängen des Altwallmodener Höhengvorsprunges und des Heinberg-Höhenzuges sehr zahlreich und sind namentlich westlich Kl. Heere sehr reich an Spongien.

c) Emscher (c03).

Von der Mitte der östlichen Hänge des Heinberges quer über das Innerste-Tal bis zu den Turonketten des Salzgitterschen Höhenzuges, von den Kämmen des Altwallmodener Höhengvorsprunges bis zum Lichtenberger Höhenzuge hat man sich die ganze Ringelheimer Ebene auch unter dem oberflächlichen Diluvium mit einem tonigen, wenig sandigen, grauen — in der Verwitterung gelbbraunen — Mergel erfüllt zu denken, der sich durch Abnahme des Kalkgehalts, Zunahme des Tongehalts und Beimengung von Eisenverbindungen und etwas Sand allmählich aus den Mergeln des Cuvieri-Pläners entwickelt und dem Emscher angehört. Angeschnitten ist er mehrfach in den meist verstützten Hängen des Innerste-Tales und dessen kleinen Quertälern, aber

nirgends deutlich und mächtig aufgeschlossen. Auch die Ziegelei zwischen Kl. Elbe und Haverlah hebt jetzt nur den oben verwitterten Mergel ab, so daß es mir nicht gelungen ist, irgend welche Versteinerungen zu finden. U. SCHLÖNBACH¹⁾ gibt von hier

Belemnites Merceyi MAYER

» *verus* MILL.

Marsupites Milleri MANT.

an. Da möglicherweise der SCHLÖNBACH'sche *Belemnites Merceyi* nicht *Actinocamax westfalicus* SCHLÜT. sondern *granulatus* BLAINV. ist, so läßt das Vorkommen von *Marsupites* die Vermuthung zu, daß in dieser Ziegelei bereits tiefes Untersenon auftritt.

IV. ? Tertiär.

In einem Wegeinschnitt SO der Niedermühle bei Lutter a. Bge. dicht am Südrande des Blattes Ringelheim lagert über Unterem Buntsandstein und unter Geschiebemergel ein wenig mächtiger Buntsandsteinschutt. Zahlreiche nur wenig bestoßene und kaum abgerollte, mittelgroße bis ganz kleine Buntsandsteinbrocken liegen in einer aus rotem, tonig-feinsandigem Buntsandsteinmaterial bestehenden Grundmasse, die auch keinerlei nordisches oder hercynisches Material enthält. Dieses Vorkommen gleicht petrographisch den bei Neuekrug und Bornhausen weiter verbreiteten und mächtigeren Ablagerungen, die dort z. T. über tertiären Quarzsanden lagern. Ohne Versteinerungen ist natürlich ihr spezieller Horizont, ob man sie als pliocän oder präglazial bezeichnen muß, nicht festzustellen.

V. Diluvium.

Das Diluvium hat auf Blatt Ringelheim eine außerordentliche Oberflächenverbreitung; namentlich innerhalb der Ringelheimer Ebene, auf dem Abhang des Heinberg-Höhenzuges zum Ambergau und innerhalb der Silliumer Ebene bedeckt es große Flächen und

¹⁾ Sitzber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1868, S. 2.

läßt nur selten den Untergrund — Kreide, Jura oder Keuper — völlig frei; denn alle Flächen, die hier auf der Karte mit der Grundfarbe dieser älteren Schichten angelegt sind, zeigen wenn nicht eine geschlossene Bedeckung mit Diluvium, so doch eine durchbrochene Decke oder Bestreuung von Lehm oder Schotter. Der größte Teil der Grenzen dieser Flächen, die Signaturen wie $\frac{dg}{co_3}$, $\frac{\partial l}{co_3}$, $\frac{\partial l(dg)}{j}$ usw. tragen, sind gegen das volle Diluvium abgebohrt und von der Länge des Bohrers von 2 m abhängig, so daß also die voll als Diluvium angelegten Flächen dieses in einer Mächtigkeit von 2 m und darüber aufweisen, während in dem mit einer Mischsignatur von Kreide, Jura, Keuper und Diluvium versehenen Gebiete seine Mächtigkeit 2 m und darunter beträgt. Durch die Dichtigkeit der Signaturen wird eine zusammenhängende Decke, durch deren weiteren Abstand eine durchbrochene Decke oder nur eine Bestreuung angegeben, so daß eine völlige Abdeckung des vordiluvialen Untergrundes vermieden wird. Nur innerhalb des Höhenzuges ist dort, wo das an und für sich schon komplizierte geologische Bild durch die Darstellung der diluvialen Bedeckung verwirrt werden würde, eine teilweise Abdeckung insofern geschehen, als überall da, wo das Alter und die Beschaffenheit des Untergrundes aus Wasserrissen und Gräben oder einzelnen durchstoßenden Stellen bekannt ist, die diluviale mehr oder minder durchbrochene Decke unberücksichtigt blieb; mächtigere Diluvialmassen sind dagegen auch innerhalb des Höhenzuges angegeben.

Das Diluvium des Blattes Ringelheim steht unter Einfluß der Inlandeisbedeckung. Sicher als Grundmoränen zu deutende Ablagerungen sind in allen 3 größeren Verbreitungsgebieten des Diluviums innerhalb des Blattes Ringelheim und sogar bis an den Harz heran (Langelsheim, Juliushütte, Oker, Harzburg) festgestellt, so daß über die Ausdehnung des Inlandeises bis wenigstens an den Harzrand keine Zweifel mehr walten können.

Schotter zweifellos glazialen Ursprungs und Grundmoränen kommen NO Mahlum bis 195 m Meereshöhe vor; gleiche Höhe erreichen sie bei Bodenstein und bei Neu-Wallmoden 180 m; auf

Bl. Lutter a. Bge. nördlich Ostlutter nicht weit vom Südrande des Blattes Ringelheim liegt Grundmoräne bei 215 m Meereshöhe. Im Salzgitterschen Höhenzuge gehen glaziale Ablagerungen und vereinzelte nordische Blöcke bis 220 m hinauf und bei Hahndorf (Bl. Goslar) erreichen glaziale Schotter 280 m, so daß sie einen großen Teil der Kreide-, Jura- und Trias-Höhen überragen, wenn sie auch die höchsten Kuppen nicht erreichen. Aus diesen Höhenverhältnissen ist zu folgern, daß das Inlandeis wohl auch den größten Teil des Höhenzuges des Heinberges und des Alt-Wallmodener Höhenvorsprunges unter seiner Decke begraben hatte, und daß, wenn es nicht alles verhüllte, so doch nur vielleicht einzelne besonders hohe Klippen aus dem Eise frei herausragten. Wenn wir jetzt auf den Kreide- und Triashöhen fast gar nicht oder nur sehr vereinzelt Spuren der Eisbedeckung in Form von Grundmoräne und fluvioglazialen Ablagerungen oder als geschrammte Gesteinsoberflächen feststellen können, so wird dieser allerdings sehr auffallende Umstand durch die starke Erosions- und Denudationsperiode erklärt, die nach Ablagerung der glazialen Schotter und vor der des Löß einsetzte und ganz wesentlich modellierend und abtragend die aus der Inlandeisbedeckung hervorgegangenen Geländeformen beeinflußt hat.

Auch fand das Inlandeis bereits eine stark bewegte Oberfläche vor, denn die Basis seiner Ablagerungen liegt oft dicht nebeneinander, bei sehr verschiedenen Meereshöhen, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

SO Gustedt . . .	155—140 m
Haverlah . . .	170—135 »
Mahlum . . .	195—135 »
Sillium . . .	155—125 »
Bodenstein . . .	195—160 »
Neu-Wallmoden	180—155 »

Das Inlandeis brachte die Gesteine nordischer Herkunft in allen Stadien der Zerkleinerung vom großen Block bis zum feinsten Tonschlamm aus ihrer skandinavischen Heimat nach Süden; es glitt über die Schichtenköpfe der bereits gefalteten, zerrütteten, mesozoischen Gesteine des Harzvorlandes hinweg und nahm sie in

sich auf; ferner hat es sicher auch Schotter angetroffen, die von pliocänen und präglazialen Flüssen mehr oder minder weit in das Vorland des Harzes verfrachtet waren. Auf diese Weise bildete sich an der Basis des Eises, in seiner Grundmoräne, dem

Geschiebemergel (dm)

ein Gestein, das in einer innig gemengten schichtungslosen Grundmasse von tonigen, fein- und grobsandigen Teilen regellos verteilt Bruchstücke von Gesteinen dreierlei verschiedenartiger Herkunft, nordischer, einheimisch mesozoischer und einheimisch paläozoischer Herkunft enthält. Der prozentuale Anteil jeder der 3 Komponenten ist sehr schwer festzustellen und scheint, wie namentlich Aufschlüsse auf benachbarten Blättern zeigen, sehr schwankend zu sein. Mesozoische Gesteine, abgesehen von Plänerbrocken, sind meistens selten. Nordische Gesteine, namentlich Feuersteine, überwiegen zuweilen vollständig und Harzgesteine treten sehr zurück. Aber es sind auch ziemlich weit vom Harze entfernt Fälle vorhanden, in denen letztere durchaus die Hauptrolle spielen. Die einheimischen Gesteine kommen nur bis Kopfgröße vor; wirklich große Blöcke sind dagegen fast stets nordischen Ursprungs. Die Geschiebe sind kantengerundet, geglättet und gekritzelt. Häufig haben sie ausgesprochene Gerölleform zum Beweis, daß sie aus fluviatilen oder fluvioglazialen Lagern aufgenommen sind.

Trotz der ganz ansehnlichen Verbreitung des Geschiebemergels bei Haverlah, N Mahlum und N Sillium sind größere Aufschlüsse in ihm nicht vorhanden; zur Zeit der Kartierung war er in einem Weegeinschnitt, der nach der alluvialen Rinne der ehemaligen Volkersheimer Ziegelei herabführt, ferner am Ostrande eines Tälchens, das von dem Schlewecker Holz nach Süden zieht, über Schilfsandstein und drittens N Lutter a. Bge. über präglazialen Buntsandsteinschutt aufgeschlossen. Direkt oberflächenbildend erscheint er nur N Mahlum, während er sonst von Löß bedeckt ist.

Glaziale Schotter (dg).

Gletscherwässer, die unter dem Eisrande ständig hervorströmten, zerschlammten die Grundmoräne nach der Korngröße ihrer einzelnen Bestandteile und setzten Schotter, Kiese, Grande, Sande und Feinsande ab, die naturgemäß auch einheimisch herzynes, einheimisch mesozoisches und nordisches Material enthalten. Derartige Schotter bezeichnet man als fluvioglaziale Schotter. Die dem Harze zu gleicher Zeit entströmenden Flüsse und Bäche begegneten diesen Gletscherbächen; es wird zeitweilig zu einem Stau der Wassermassen, einer erneuten Beimengung von herzynem Material und einer erneuten Vermischung der 3 Schotterbestandteile gekommen sein.

Als die Inlandeisbedeckung noch soweit vom Harzrande entfernt war, daß sich beiderlei — das nördliche dem Inlandeis und das südliche dem Harz entströmende — Flußsysteme nicht berührten, haben die Harz-Flüsse freien Abfluß nach NW oder W gehabt. Dieser Fall konnte einmal beim Vorrücken und dann beim Rückzuge des Inlandeises eintreten. In ersterem Falle enthalten die rein fluviatilen Schotter nur herzynes oder einheimisch mesozoisches Material und werden in den als präglazial bezeichneten Ablagerungen einbegriffen und von ihnen nicht zu unterscheiden sein. In letzterem Falle, als das Inlandeis stark abgeschmolzen und das direkte Harzvorland bereits wieder eisfrei war, schafften die Harzflüsse zwar auch wesentlich herzynes Material heraus, aber sie fanden am Rande des Gebirges und im Vorlande mächtige fluvioglaziale Schotter und Grundmoränen vor, aus deren Zerstörung und Umlagerung auch nordisches Material dem einheimischen beigemischt wurde. Diese fluviatilen, ohne direkte Mitwirkung des Inlandeises entstandenen Schotter, lassen sich also der Qualität ihrer Geröllführung nach nicht von obigem fluvioglazialen Schotter unterscheiden. Ebenso verhalten sich die Schotter, die eventuell interglazialer Entstehung sind und in frei abfließenden Harzflüssen das Material der vorangegangenen Vergletscherung aufnahmen. Folgendes Schema dürfte die Vorgänge der Schotterbildung etwas illustrieren:

Inlandeis im Vorrücken	I. Phase noch weit vom Harze entfernt	Harz- und Gletscherflüsse getrennt nach W und NW abfließend	Harzflüsse, rein fluvial, Herzynes und Vorland-Material	Gletscherflüsse fluvioglazial, Nordisches und Vorland-Material
	Inlandeisbedeckung des Harzvorlandes und teilweise des Harzes	dem Harze genähert	Harz- und Gletscherflüsse wenigstens z. T. vereinigt, nach W und NW abfließend. Teilweiser Stau der Wassermassen	Gemischt fluvial und fluvioglazial, Herzynes, Vorland- und Nordisches Material
		III. Phase dem Harze genähert	Harz- und Gletscherflüsse vereinigt, auf und unter dem Eise nach W abfließend. Stau der Wassermassen	Gemischt fluvial und fluvioglazial, Herzynes, Vorland- und Nordisches Material
Inlandeis im Rückzug	weit vom Harze entfernt	Harz- und Gletscherflüsse getrennt nach W und NW fließend	fluvial, Herzynes, Vorland- und Nordisches Material	fluvioglazial, Nordisches und Vorland-Material

Höchstens das quantitative Verhältnis der drei Schotteranteile und ihre Korngröße könnte einen Fingerzeig bieten für die Zugehörigkeit eines Schotter-sediments zu einer der Phasen, indem man im allgemeinen wohl unter Berücksichtigung der Nähe des Gebirges annehmen darf, daß für Kiese und Sande und namentlich Feinsande und Tone, die sehr arm an herzynem und reich an nordischem Material sind, eine fluvioglaziale Entstehung am wahrscheinlichsten ist und daß für grobe Schotter, wesentlich aus herzynem Material bestehend, die Möglichkeit eines Absatzes aus Harzflüssen vorliegt. Da es jedoch Grundmoränen gibt, die sehr reich an herzynem Material sind, erscheint der letzte Schluß nicht für alle Fälle gerechtfertigt.

So wird man die Kiese und Sande westlich Binder und die Tone und Sande mit Kiesstreifen auf den Jurahöhen nordwestlich Sillium, die wenig herzynes Material enthalten, für sicher fluvioglazial erklären. Für die groben Schotter dagegen, die ganz wesentlich aus paläozoischen Gesteinen des Harzes bestehend die Kuppen westlich und südwestlich Steinlah bedecken, kann man die Möglichkeit einer Entstehung aus Harzflüssen ohne Zutun des Inlandeises nicht ausschließen. Letztere Schotter liegen bei etwa 160 m Meereshöhe, also etwa 50 m über dem Niveau des Innerste-Alluviums bei Kl. Elbe; sie würden als gleichwertig den sehr auffallenden Kies- und Schotterkuppen östlich des Bahnhofes Othfresen (Bl. Salzgitter) und eventuell als Produkt eines älteren Innerste-Laufes zu betrachten sein.

Aufschlüsse sind in den glazialen Schottern — abgesehen von der Sandgrube nordwestlich Sillium — nicht vorhanden, jedoch ergibt sich aus der Oberfläche, daß alle Korngrößen vorkommen, die aus der Zerstörung der Gesteine durch Wasserbewegung entstehen können. Vom über kopfgroßen Gerölle bis zum feinsten Tonschlamm sind alle Stadien vertreten. Je bedeutender die Korngröße, desto mannigfaltiger sind die Gesteine, je feiner das Korn, desto mehr herrschen Quarze und von den herzynen Gesteinen namentlich Kieselschiefer vor. Der mesozoische Anteil ist stets wenig bedeutend, nur Plänerbrocken finden sich in jeder hierher

gehörigen Ablagerung; ja in der Nähe der aus Kreide bestehenden Höhenzüge kann dieser Anteil an Pläner, Flammenmergel oder Hilssandstein so bedeutend werden, daß man berechtigt ist, von einem älteren Plänerschotter gegenüber dem mit dem Löß verknüpften jüngeren zu sprechen.

Hilssandstein bildet einen wesentlichen Gemengteil einiger Schotterflächen am Beber-Bach zwischen Bodenstein und Mahlum; zahlreiche Flammenmergel-Bruchstücke finden sich in den Ablagerungen nördlich des Raster-Berges bei Baddeckenstedt. Pläner des verschiedensten Alters kommen in kleinen Kiesflächen ostnordöstlich Sillium vor. Fast völlig aus Pläner bestehen 8—10 m mächtige Schotter, die östlich Neu-Wallmoden den Südhang des Westerberges hinabziehen. Wohlgerundete Gerölle bis zur Größe eines Brotlaibes, mittelgroße Kies- und kleinste Grandstückchen stammen aus dem benachbart anstehenden Pläner; herzynisches und nordisches Material ist ganz untergeordnet beigemischt; im Liegenden herrschen Quarzsande vor, die aber auch immer noch viel Plänermaterial enthalten. Die Schichten sind deutlich nach Süden geneigt, so daß man annehmen darf, diese Plänerschotter sind vor dem Inlandeise, das nördlich des Wester-Berges stand, abgelagert.

Auf die Sedimentation der glazialen und fluvioglazialen und der damit verbundenen eventl. fluviatilen Ablagerungen ist im Harzvorlande eine bedeutende

Erosionsperiode

gefolgt. Diese tritt zwar auf Blatt Ringelheim nicht in gleich deutlicher Weise in Erscheinung wie auf dem benachbarten Blatt Salzgitter, aber die auf einen Kreidemergelsockel aufgesetzten einzelnen Schotterkuppen bei Steinlah lassen auch hier wohl keine andere Deutung zu, als daß sie Reste einer ehemals flächenhaft ausgedehnten Schotterablagerung sind, die durch Erosion in Kuppen aufgelöst wurde. Die der Lößablagerung vorausgehende und dem Glazialdiluvium folgende Erosionsperiode ist im Harzvorlande an vielen Stellen verbunden mit bedeutenden Umgestaltungen der Geländeformen festgestellt, so daß man ihre Tätigkeit auch für Blatt

Ringelheim annehmen muß, wenn man auch im einzelnen ihre Wirkung nicht so klar nachweisen kann.

Mit der Erosionsperiode ist wohl gleichzeitig die Ausbildung der

Innerste-Terrasse (2g)

erfolgt, die das Innerste-Alluvium fast gleichmäßig auf beiden Seiten diagonal von SO nach NW begleitet; nur bei Alt-Wallmoden war sie nicht nachzuweisen. Die Ablagerungen bestehen aus Kiesen und Schottern, die sehr viel herzynes Material enthalten; daneben spielt Pläner die Hauptrolle; ja er kann vorwiegender Gemengteil werden, wie auf der Westseite des Flusses zwischen Gr. Heere und Baddeckenstedt und auch im Osten bei Gr. Elbe. Andere mesozoische Gesteine des Vorlandes wie Muschelkalk und Buntsandstein sind selten. Meistens ist auch nordisches Material nicht sehr reichlich darin vorhanden, wenn auch zuweilen z. B. bei Gr. Elbe doch so häufig, daß sein prozentualer Anteil dem mancher als fluvioglazial betrachteter Ablagerungen nahekommt.

Die Mächtigkeit ist bis 12 m W Baddeckenstedt beobachtet, ohne das Liegende feststellen zu können und wird daher gewiß noch einen höheren Betrag erreichen.

Die Höhenlage der Terrassenschotter schwankt etwas im Verhältnis zu der Höhenlage des Innerste-Alluviums: bei Ringelheim erreichen die Schotter, die in den Gehängen der Innerste sichtbar sind und namentlich bei den Bahnhofsbauten bloßgelegt wurden, rund 140 m Meereshöhe, bei Soederhof etwa 138 m und bei Kl. Elbe 137,3 m. Das Gefälle der Höhenpunkte der Terrassenschotter ist also hier gering, während das Gefälle des alluvialen Tales von 129—108 m geht, rund 20 m beträgt. Die Höhendifferenz zwischen Terrassenschotter und Alluvium nimmt also nach N erheblich zu. Auf der anderen westlichen Talseite ist die Höhenlage wesentlich niedriger, südöstlich Sehlde etwa 133 mm, bei Sehlde selbst vielleicht ansteigend bis 140 m, zwischen Sehlde und Gr. Heere rund 125 m, bei Gr. Heere und von dort über Kl. Heere bis Baddeckenstedt 120 m und darunter. Diesen Gegensatz der beiden Talseiten erkläre ich folgendermaßen: Die diluviale Innerste

floß auf der rechten Talseite Ringelheim-Soederhof-Kl. Elbe bei etwa 140 m Meereshöhe; da die Talenge bei Baddeckenstedt ehemals noch enger als jetzt war, behinderte sie einen glatten Abfluß und veranlaßte einen zeitweisen Aufstau der Wassermassen und eine wesentliche Verringerung des Gefälles. Die Flußverlegung ging nach W, so daß hier bei gleichzeitiger Erosion die Schotter in tieferem Niveau abgelagert wurden; die Talenge erweiterte sich allmählich und gestattete dann die Herausbildung eines normalen Gefälles.

Zwischen Ringelheim und Gr. Elbe einerseits und zwischen Sehle und Baddeckenstedt andererseits kann man bei gutem Willen wohl auch von einer einigermaßen ebenen Terrassenoberfläche sprechen und nach Osten zu ist auch ein gewisser Absatz von dieser Terrasse zu der bis 25 m höher gelegenen Fläche von Havelah-Steinlah vorhanden, auf der Geschiebemergel und glaziale (und ev. fluviatile, vergl. S. 54) Schotter herrschen. Südwestlich Havelah und bei Binder scheinen glaziale Gebilde bis in das Niveau der Terrasse zu sinken; aber es ist nirgends in einem Aufschluß etwa Geschiebemergel in Verknüpfung mit den Terrassenschottern beobachtet worden.

Im N außerhalb der Baddeckenstedter Talenge gehen die Terrassenschotter, die westlich Baddeckenstedt in 12 m Mächtigkeit und südwestlich Binder über Rätsandstein aufgeschlossen sind, bis 120 m Meereshöhe etwa 20 m über Innerste-Alluvium herauf. Ob Schotter der anderen Talseite nördlich Rhene und südwestlich Ölber hierher gehören, ist möglich, läßt sich aber schwer beweisen.

Löß bedeckt die Terrassenschotter.

Löß (21)

ist im ursprünglichen Zustande Feinsand von äußerst feinem und gleichmäßigem Korn, lockerem Gefüge und sehr geringem Tongehalt, so daß er zwischen den Fingern mehlig zerdrückbar wird und in Wasser schnell und völlig zerfällt. Durch diese Eigenschaften ist er fast stets leicht vom Geschiebemergel zu unterscheiden, für den gerade die Ungleichmäßigkeit des Kornes und eine gewisse Bündigkeit, veranlaßt durch einen wesentlichen Ge-

halt an Ton, charakteristisch ist. Mineralogisch besteht der Feinsand wesentlich aus kleinsten Quarzpartikelchen, etwas Feldspat und sonstigen wenig in Betracht kommenden Mineralien. Die einzigen Körnchen sind umgeben von einer feinen Haut kohlen-sauren Kalkes, der ihre Verkittung und den Zusammenhalt des ganzen Gesteins bedingt, so daß es in Gruben steile, fast gar nicht Schutt bildende Gehänge besitzt.

	Tiefe der Entnahme Meter	Grand über 2 mm	S a n d					Tonhalt. Teile		Summa
			2— 1 mm	1— 0,5 mm	0,5— 0,2 mm	0,2— 0,1 mm	0,1— 0,05 mm	0,05— 0,01 mm	Feinstes unter 0,01 mm	
Östlicher Waldrand Burgberg bei Gielde (Blatt Salzgitter)	2,5	0,0	22,4					77,6		100,0
			0,0	0,0	0,4	2,4	19,6	60,4	17,2	
»	2,0	1,1	20,0					78,8		99,9
			0,0	0,4	0,8	1,6	17,2	62,8	16,0	
»	2,0	2,0	22,4					75,6		100,0
			0,2	0,2	0,8	1,2	20,0	56,8	18,8	
Grube in Schladen (Blatt Hornburg)	2,0	0,7	12,0					87,4		100,0
			0,0	0,4	1,6	1,2	8,8	60,4	27,0	
südwestlich Werla- stein (Bl. Hornburg)		0,0	7,5					92,5		100,0
			0,0	0,0	0,0	0,3	7,2	72,0	20,5	

Löß ist primär völlig schichtungslos. Häufig finden sich im Löß Verkittungen der Gesteinspartikeln durch CaCO_3 in rundlicher, konkretionärer Form, die auf Blatt Ringelheim jedoch nur sehr klein bleiben und kaum Erbsengröße überschreiten. Auch enthält der Löß, selbst auf den Plateaus, wo eine Verschwemmung des gesamten Lösses zunächst nicht nachweisbar ist, zuweilen kleine Bruchstücke von Pläner und Flammenmergel.

Leider sind innerhalb des Blattes Ringelheim Aufschlüsse im Löß so selten und so wenig tief, daß Beobachtungen über sein

Verhalten zum Liegenden und seine größte Mächtigkeit nicht zu machen sind. Auf dem linken Innerste-Hang zwischen Sehlde und Baddeckenstedt erreicht er sicher eine Mächtigkeit von mehr als 4 m.

Löß bekleidet in der Ringelheimer Ebene, der SilliumerEbene und dem Abfall des Heinberg-Höhenzuges nach dem Ambergau bei Mahlum mit einer verhüllenden Decke alle tieferen Schichten. Nur an wenigen Stellen treten in diesen Gebieten Kreidemergel, Jura oder Keuper und älteres Diluvium ganz frei zu Tage, da selbst die im Grundton als solche innerhalb der Karte angelegten Flächen meist eine dünne geschlossene oder durchbrochene Decke des Lösses tragen. Die kartistische Darstellung hat versucht, diesen Verhältnissen durch Einführung der Signaturen $\frac{\partial l}{\partial m}$ Löß über Geschiebemergel, $\frac{\partial l}{\partial g}$ Löß über Schotter, Kiesen, Sanden; $\frac{\partial l}{\partial \text{co}_3}$ Löß über Emscher, $\frac{\partial l(\partial g)}{\partial \text{co}_3}$ Löß und Schotterreste über Emscher, $\frac{\partial l}{j}$ Löß über Jura usw. gerecht zu werden.

Innerhalb des Höhenzuges ist der Löß auch nur auf die Senken beschränkt; ich habe nirgends feststellen können, daß er irgendwo auf besonderen Höhen und an Stellen, wo man ihn garnicht erwarten kann, auftritt. Möglicherweise ist er ehemals hier vorhanden gewesen und durch eine starke alluviale Abtragung in die Senken verflößt. Überhaupt erscheint es mir garnicht fraglich, daß der bei weitem größte Teil des auf der Karte angegebenen Lösses sich nicht mehr auf erster Lagerstätte befindet. Infolge seines leichten Zerfalles in Wasser ist er selbst bei geringer Neigung der Geländeformen oberflächlich leicht verflößbar; sehr viel mehr wird das noch der Fall sein, wo diese bedeutend wird und der als primär anzunehmende Plateaulöß an steile Gehänge stößt. Hier wird der Löß dann auch untypisch, d. h. er enthält Sandkörner und Stücke der benachbart anstehenden Gesteine. Die Unterscheidung und namentlich die Abgrenzung dieses Gehängelösses (∂al) von dem Plateaulöß ist nur selten möglich und daher auch nur an wenigen Stellen auf der Karte durchgeführt.

Durch die Verwitterung des Lösses, bestehend in einer Auflösung des kohlensauen Kalkes durch die Tagewässer und ein Versickern desselben in die Tiefe bildet sich oberflächlich eine bis 1,5 m mächtige entkalkte Rinde, der Lößlehm, über einem kalkreicheren Löß, der in der Tiefe erst seine normale gleichmäßige Beschaffenheit erlangt. Dazu tritt eine Zersetzung des allerdings stets geringen Feldspatanteils und eine Oxydation der etwa vorhandenen Eisenoxydulsalze, so daß aus dem hellgelben mehligem Löß ein gelbbrauner bis brauner mehr toniger Lehm entsteht. Ganz oberflächlich besitzt er noch einen sehr geringen Humusgehalt, der sich hier aber nie bis zur Bildung einer richtigen Schwarzerde steigert.

Die Wertschätzung, die der Lößboden beim Landwirt genießt, beruht weniger auf seinem Gehalt an Pflanzennährstoffen als vielmehr wesentlich auf seiner physikalischen Beschaffenheit, die ihn befähigt, Wasser rasch aufzunehmen, aber auch in genügendem Maße festzuhalten, künstlich zugeführte Dungstoffe in hohem Grade zu absorbieren und für die Pflanze stets bereit zu halten.

Mit dem Löß eng verknüpft kommt beiderseits des Innerste-Tales ein

Plänerschotterlehm (alco)

vor, dessen Eigenschaften am besten in einem Aufschluß bei Upen, Bl. Salzgitter zu beobachten sind. Das dortige Profil ist von oben nach unten:

- 1,35 m Löß mit Plänerschotterlagen
- 1,0 » Plänerschotter
- 0,1 » Löß
- 0,4 » Plänerschotter
- 0,10 » Brauner Lehm mit Plänerstückchen und Pflanzenwurzeln
- 1,50 » Plänerschotter

Die einzelnen Plänerbrocken sind durchgängig nur klein, zeigen zwar deutlich Spuren der Abrollung, aber doch auch noch die scherbigen und eckigen Formen, die aus der rein mechanischen Verwitterung des Pläners hervorgehen. Der Wassertransport der Stückchen dürfte also kein sehr energischer und langwieriger gewesen sein. Sie stammen sicherlich von den nächst benach-

barten Plänerhöhen, wie schon daraus hervorgeht, daß diese Schotter überall an die Flanken (Heinberg und Salzgitterscher Höhenzug) der Kreideketten gebunden sind. Dementsprechend nehmen an der Zusammensetzung der Schotter ganz wesentlich nur Turon-Pläner teil, während Cenomankalke und Flammenmergel nur unter besonderen Fällen beigemischt sind. Herzynes Material kommt nur vereinzelt und in Stückchen vor, deren Größe die der Plänerstücke nicht übertrifft. Nordisches Material ist in diesen Plänerschottern nicht beobachtet. Die Wechsellagerung mit dem Löß beweist das relativ junge Alter dieser Schotter, die weiter entfernt von dem Ursprungsgebiet durch allmähliche Abnahme des Plänermaterials in reinen Löß übergehen und daher auf der Karte gegen diesen ohne scharfe Grenze angegeben sind.

Am reinsten ist der Plänerschotter westlich Sehlde bis westlich Kl. Heere entwickelt. Zahllose kleine Plänerbrocken bedecken dort den Boden und sind z. T. von Löß oberflächlich frei, der ihnen auch nicht beigemischt ist. Es wäre möglich, daß ein Teil dieser Plänerschotter noch der diluvialen Innerste-Terrasse angehört, wie es auch andererseits ganz sicher ist, daß die Bildung der Schotter noch in die Jetztzeit fortsetzt, indem aus den zahlreichen und tiefen, schmalen Rinnen, die den Osthang des Heinberges durchschneiden, ständig neues Plänerschotter-Material in die Ringelheimer Ebene herausgeschafft wird.

Will man die eben beschriebenen Diluvialbildungen in Beziehung zu den für Norddeutschland angenommenen 3 Vergletscherungen setzen, so kommen nur die beiden älteren für unser Gebiet in Betracht, da Gründe, die weitab von hier liegen, es wahrscheinlich machen, daß das jüngste Inlandeis nicht soweit gedungen ist. Anhaltspunkte, daß beide ältere Vergletscherungen unser Gebiet erreicht haben, liegen nicht vor und ebensowenig läßt sich feststellen, welche von beiden durch glaziale Ablagerungen vertreten ist. Nahe liegt es, die Innerste-Schotter zeitlich mit einer jüngeren oder jüngsten Vergletscherung in Verbindung zu bringen.

VI. Alluvium.

Im Alluvium des Blattes Ringelheim lassen sich zwei petrographisch wesentlich verschiedene Gebilde unterscheiden, einmal das Alluvium des Innerste-Tales und zweitens das der zahllosen kleinen Rinnsale, die die Höhenzüge durchsetzen, sich zu größeren Bächen vereinigen und dann auf mehr oder minder großen Umwegen der Innerste tributär werden. Das Gestein der letzteren Ablagerungen besteht im wesentlichen aus lockerem Material, den mechanischen und chemischen Verwitterungsprodukten der von Haus aus lockeren Diluvialbildungen und der festen älteren Gesteine, die durch Regenwässer von Höhen und Hängen abgespült und von Rinnsalen und sich aus diesen entwickelnden Bächen forttransportiert werden. Neben der Aufschüttung der mitgeführten Schuttmengen schneiden die Wasserläufe in die Unterlage ein, lagern ihr altes Sediment um und zerstören ihre aus älteren Gesteinen bestehenden Ränder, deren Schutt sie wiederum in sich aufnehmen.

Diese Erosion und Flächenspülung hat schließlich den in früheren Perioden lange vorbereiteten Prozeß der Schaffung der jetzigen Terrainformen beendet. Ja sie wirkt in geringerem Grade noch weiter fort, obwohl der Mensch versucht, ihr durch Vorzeichnung der von ihr einzuschlagenden Wege Fesseln anzulegen. Das aus diesen Vorgängen resultierende Gestein ist der

Auelehm (al)

im wesentlichen aus verschwemmtem Lößmaterial bestehend, das durch Hinzukommen von Verwitterungsprodukten der Mergel und Tone nur etwas toniger geworden ist. Unregelmäßig oder auch in Lagen darin verteilt erscheinen Gerölle und Kiese, aber namentlich im Höhenzuge auch kantige Bruchstücke aller möglichen Gesteine. Humose Beimengungen sind zwar allgemein verbreitet, erreichen aber auf Blatt Ringelheim keine Bedeutung; es kommt nirgends zu vollen Humusbildungen.

Völlig abweichend davon besteht das

Innerste-Alluvium (asl und ag)

aus Kiesen und Geröllen des Harzgebirges, die entweder eingelagert kleine Linsen eines Feinsandes oder Tones enthalten, oder auch von gleichen Gebilden in zusammenhängender $\left(\frac{asl}{g}\right)$ oder durchbrochener $\left(\frac{a(sl)}{g}\right)$ Decke verhüllt werden. Je weiter flußabwärts, um so geschlossener wird diese Schlickdecke (asl), so daß zwischen Gr. Heere und Binder ein mehr als 2 m mächtiger humoser Ton mit Feinsandbeimengung oder -schmitzen die ganze Breite des Tales einnimmt.

Die Alluvialböden werden da, wo sie im Bereich oder nächster Nähe des Grundwassers liegen, als Wiesen genutzt. Im Innerste-Tal erweisen sie sich bei geeigneter Behandlung auch hervorragend fruchtbar für Körnerbau.

Bemerkenswert sind noch die

Schuttbildungen

von Rhätsandstein und Hilssandstein, die sich von den Steilhängen dieser Gesteine auf die benachbarten, aus mildereren Gesteinen bestehenden Flächen herabziehen.

Tektonik.

Auf die Blätter Ringelheim, Salzgitter, Vienenburg und die Vorlandteile der Blätter Lutter a. Bge., Goslar, Harzburg fällt der nordwestliche Abschnitt der subherzynen Kreidemulde, die nach Südwesten vom Harze und nach Nordosten von der dem nördlichen Harzrande zunächst vorliegenden Sattelreihe des Salzgitterschen Höhenzuges, des Harlyberges, des Fallstein, des Huy und Havel begrenzt wird.

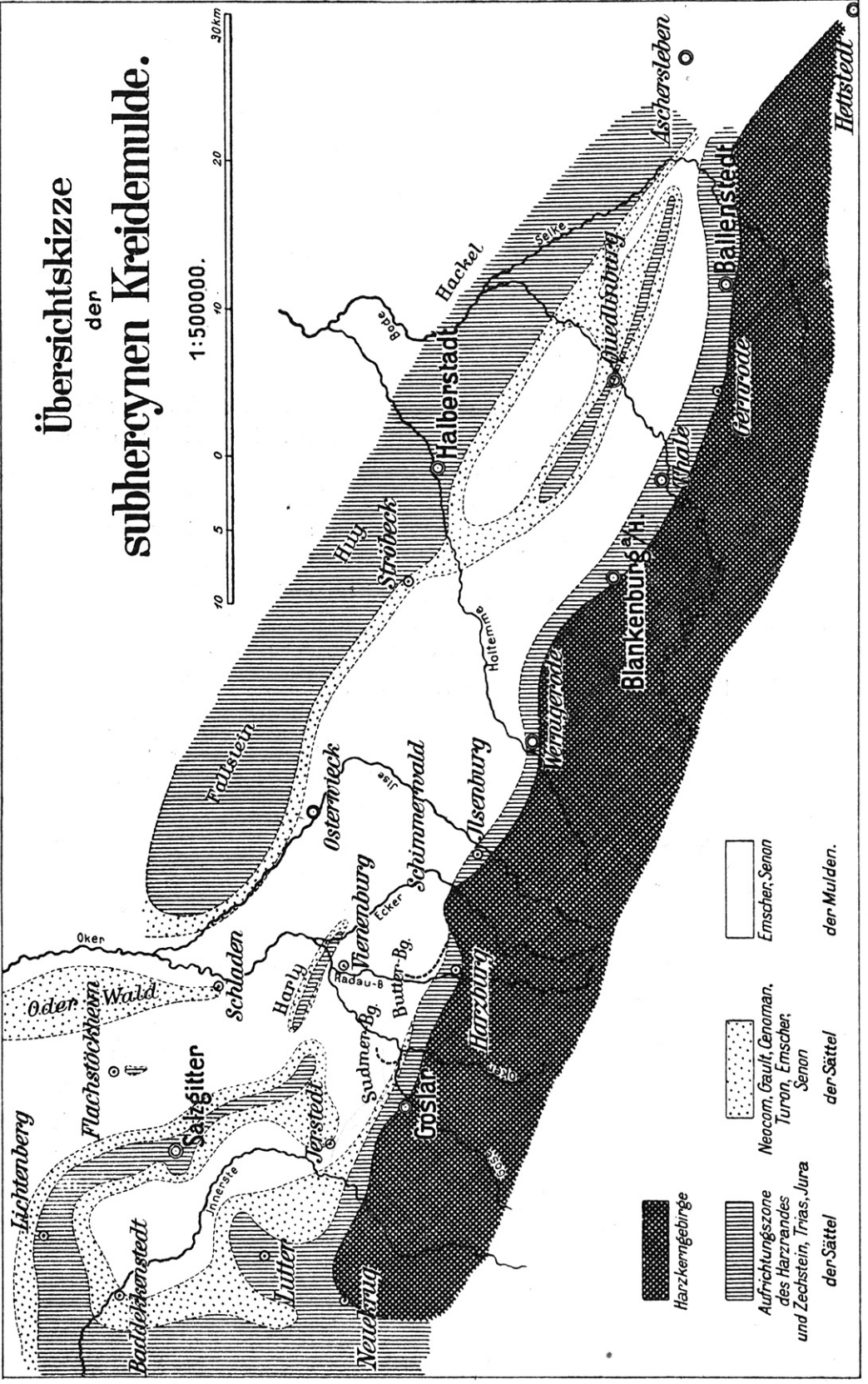
Sie hält die herzyne Streichrichtung (NW-SO bis WNW-SSO) ein und läßt sich nach ihrer Breite und der Verschiedenheit der in ihr auftretenden Spezial-Sättel und Mulden resp. nach deren Fehlen in drei Abschnitte zerlegen.







1.) Der westliche Abschnitt, der hier besonders behandelt wird, reicht von der westlichen Muldenwendung bei Baddeckenstedt über Ringelheim, Jerstedt, Grauhof bis ungefähr zu einer Querlinie Schimmerwald-Vienenburg; als genauere Grenze nach Osten zu läßt sich der Ausstrich der Granulatschichten Bettingerode-Ziegelei-Vienenburg-Bühne Bl. Vienenburg) annehmen, der den westlichen Muldenschluß der Ilsenburgmergel bildet. Dieser Abschnitt wird von der Innerste, Oker, Radau und Ecker durchströmt. Er zeichnet sich durch einen wenig geradlinigen Verlauf seiner nordöstlichen und südwestlichen Begrenzung, durch seine Schmalheit, das Fehlen von Zechstein und das nur sporadische Auftreten von Mittlerem und Unterem Buntsandstein am Harzrande aus. Dieser Teil der Mulde ist in einem auf die Hauptstreichrichtung senkrechten, variszischen¹⁾ (NO-SW) Sinne spezialgefaltet.

¹⁾ Es wird angenommen, daß diese Streichrichtung durch die gleiche Druckrichtung veranlaßt ist, die das Variszische Gebirge, dem auch der Harz angehörte, in NO-SW streichende Falten gelegt hat.

Übersichtsskizze der subhercynen Kreidemulde.

1:500000.



-  Harz Kerngebirge
-  Aufbruchzone des Harzrandes und Zechstein, Invas, Jura
-  Neocom, Gault, Cenoman, Turon, Emscher, Senon
-  Emscher, Senon
-  der Sattel
-  der Mulden.

2.) Der mittlere Muldenabschnitt beginnt an der Schimmerwald-Ecke, ist im Osten von einer Linie Benzingerode-Derenburg-Ströbeck begrenzt und reicht im Nordflügel von letzterem Ort bis nordwestlich über Osterwieck hinaus. Sein besonderes Merkmal ist die große Breite ohne Andeutungen einer Spezialfaltung und seine zentrale Erfüllung mit Ilsenburgmergel. Er ist der am tiefsten eingesunkene Teil der großen Mulde; zwei Tiefbohrungen bei Veckenstedt und Minsleben haben bei 730 m resp. 856 m noch Kreidemergel (Senon oder Emscher) ergeben. Der Muldenabschnitt wird von der Ecker, Ilse und einem Teil der Holtemme durchströmt.

3.) Der östliche Muldenabschnitt ist durch das Auftreten einer herzynen Spezialfaltung charakterisiert: der Quedlinburger Sattel, der sich bei Ströbeck an den Huy anschließt, teilt die subherzyne Kreidemulde in zwei Teile, in eine nördliche Halberstädter und eine südliche Blankenburger Spezialmulde. Dieser östliche Muldenteil reicht von Derenburg bis ungefähr Aschersleben und wird von der Holtemme, dem Goldbach, Bode und Selke durchquert.

Nach dieser allgemeinen Orientierung gehen wir zu der speziellen Beschreibung des westlichen Muldenabschnittes.

Hervorzuheben ist zunächst, daß der Abschluß dieses Abschnittes der subherzynen Kreidemulde nach Norden in der Gegend Immenrode (Bl. Goslar)-Vienenburg-Rimbeck (Bl. Vienenburg) kein vollständiger ist, indem die drei hier in Betracht kommenden Sättel, der Salzgittersche Höhenzug, der Harlyberg und der Fallstein nicht in einem einheitlichen geradlinigen Fortstreichen liegen, sondern kulissenartig hintereinandergesetzt und daher voneinander unabhängige Sättel sind. Es entstehen so zwischen dem Salzgitterschen Sattel und dem Harlyberg bei Immenrode-Weddingen eine schmale und zwischen dem Harlyberg und dem Fallstein Wiedelah-Rimbeck eine sehr breite Lücke. Beide Lücken schaffen eine Verbindung zwischen dem mittleren und westlichen Muldenabschnitt mit der Wedde-Warne-Fuhse-Mulde.

Eine zweite Eigentümlichkeit des westlichen Muldenabschnittes muß ferner besonders erwähnt werden. Sein südlicher Rand begleitet zwar bis zur Nordwestecke des Harzes den Harzrand, von da ab aber erstreckt sich die Mulde noch etwa 15 km frei in das nordwestliche Vorland hinaus. Aus der durch den nördlichen Harzrand für die ganze subherzynische Mulde gegebenen Richtung OSO-WNW wird eine ausgesprochene SO-NW-Streichrichtung. Ferner verlaufen die Muldenränder hier nicht mehr geradlinig, sondern sind z. T. sogar sehr stark mit aus- und einspringenden Winkeln hin- und hergebogen. Die nordwestliche Muldenwendung geht nicht gerundet-bogig vor sich, sondern ist eckig begrenzt, indem die beiden parallellaufenden herzynisch gerichteten Ränder durch einen Muldenrand von variszischer Streichrichtung verbunden werden. Eine sehr auffallende Erscheinung!

Auf der ganzen Strecke zwischen Harzburg und Neukeugel kennt man am Harzrande keinen Zechstein, und auch Unterer und Mittlerer Buntsandstein sind nur auf drei Stellen: SW Oker zwischen dem Gelmke- und Okertal, am Voßtal und im Kiebusch, W Langelsheim beschränkt und befinden sich offenbar in sehr zerrütteter Lagerung. Da nun außerdem östlich Harzburg Keuper und Jura am Palaeozoikum abstoßen und zwischen Harzburg und Goslar (nordwestlich davon ist die Grenze durch diluviale und alluviale Schotter verdeckt) Oberer Buntsandstein mehrfach direkt am alten Gebirge oder in nächster Nähe gefunden wird, ist die Grenze zwischen dem Palaeozoikum des Gebirges und dem Mesozoikum des Vorlandes sicher ein Verwurf. Aus der Tatsache, daß die Schichten des letzteren nach dem Gebirge zu einfallen und daß in der Soolbohrung Harzburg das Mesozoikum unter dem Palaeozoikum getroffen ist, läßt sich mit einiger Sicherheit das südliche Einfallen dieses Verwurfes für die ganze Harzrandstrecke annehmen. Das Harzgebirge überlagert in dem Verwurf die Vorlandsschichten.

Diese sind, soweit die Mulde den nördlichen Harzrand

begleitet, steil aufgerichtet und sogar überkippt, so daß die älteren Schichten auf den jüngeren liegen.

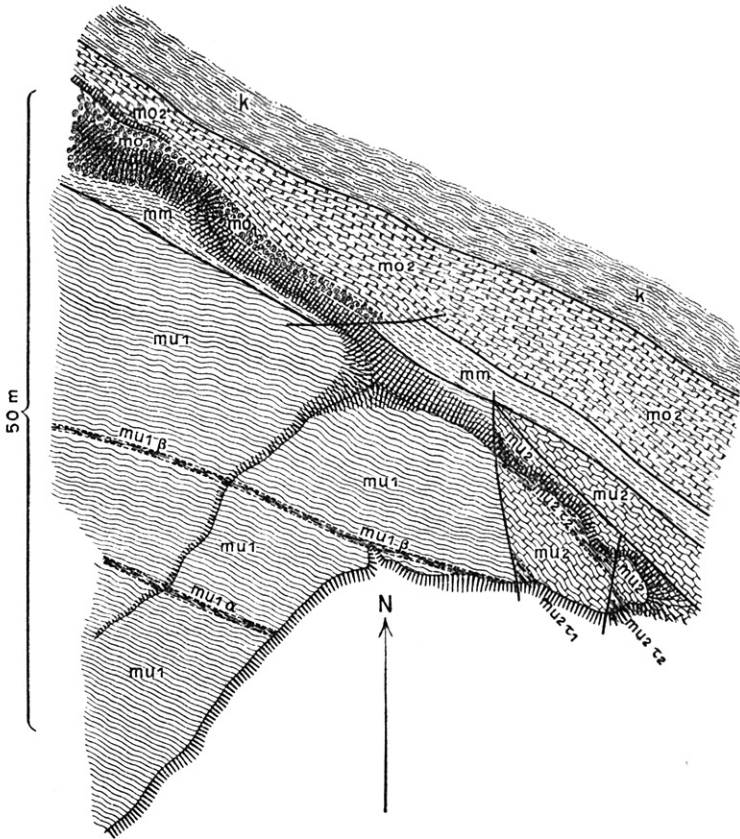
Die Breite der Überkippungs- und Aufrichtungszone beträgt durchschnittlich über einen Kilometer; das größte Maß ist wohl 1,35 km. Die Überkippung erreicht selten mehr als 60° Einfallen nach Süden und bewegt sich meist zwischen 70° und 80° , jedoch kommen auch Einfallswinkel von 50° bis 40° vor. Jedoch es finden sich auch Ausnahmefälle, wo in der Überkippungszone normal nach Norden einfallende Schichtenpartien auftreten: der Kimmeridge am Steinkamp W Oker (Bl. Goslar) fällt mit 72° nach Norden ein; der Muschelkalk im Walde westlich Langelsheim (Bl. Lutter a. Bge.) ist steil nach Norden geneigt.

Von Harzburg bis in die Nähe von Astfeld ergreift die Überkippung noch das höhere Turon oder gar die unteren Lagen des Emscher.

Naturgemäß mußte diese starke Dislokation des mesozoischen Schichtensystems im einzelnen mit zahllosen Quetschungen und Zerreißen des Verbandes verknüpft sein. Schon der häufig ungewöhnlich schmale Ausstrich einzelner Schichtengruppen, des Keupers südlich der Grube Friederike (Bl. Harzburg), des Gaults, Cenomans und Turons am Scharenberg bei Bündheim (Bl. Harzburg), des Keupers nördlich Goslar und des Muschelkalkes bei Riechenberg sowie viele andere Punkte weisen bestimmt darauf hin, daß eine Verschwächung der Mächtigkeiten durch streichende Störungen erfolgt sein muß; man wird dabei weniger an ein seitliches Ausweichen, sondern eher an ein senkrecht Verschieben einzelner Gebirgskeile gegeneinander und ein Herausspringen solcher denken müssen. Am Kiefbusch westlich Langelsheim und am Gelmketal bei Oker ließ sich deutlich der völlige Ausfall des Unteren und Mittleren Muschelkalks zwischen Trochitenschichten und Buntsandstein feststellen.

Trotzdem bleibt es immerhin wunderbar, daß es meist noch gelingt, große Schichtengruppen, selbst in ihren Spezial-

Figur 2.



- mu1 Unterer Wellenkalk
- mu1α Untere Oolithbank
- mu1β Obere Oolithbank
- mu2 Oberer Wellenkalk
- mu2r1 Untere Terebratelbank
- mu2r2 Obere Terebratelbank
- mm Mittlerer Muschelkalk
- mo1 Trochitenkalk
- mo2 Nodosenschichten
- k Keuper.

horizonten zusammenhängend wiederzufinden. Ein ausgezeichnetes Beispiel, wie sich z. B. fast alle Horizonte des Muschelkalkes auf einen engen Raum zusammengedrängt, zwar stark zerstückt, feststellen lassen, bietet der hier in Figur 2 wiedergegebene Grundriß des sogenannten Kl. Kattenberges, der beim Bau der Bahn Goslar-Grauhof abgetragen wurde.

Der Übergang der Überkippung in die regelrechte Lagerung nach der Mulde zu erfolgt innerhalb einer sehr schmalen Zone, in der sich saigere Schichtenstellung und dann sehr bald normales, allerdings noch sehr steiles Einfallen einstellt. Das Extrem an Schnelligkeit der Umkehr des Einfallens zeigt eine Plänegrube nördlich Astfeld: in der Südwand der Grube sind die Schichten mit 80° nach Süden und in der Nordwand mit 45° nach Norden geneigt.

Direkt westlich obigen Ortes nach Langelsheim zu ist die normale Lagerung schon innerhalb des Hilssandsteins hergestellt. Westlich von Langelsheim fällt der Lias mit 70° und noch weiter am Rodenberg bereits der Mittlere Keuper mit 75° nach Norden ein. Die Überkippung beschränkt sich hier nur auf die tieferen Triasschichten und ergreift den Trochitenkalk des Kiebusches zwischen Langelsheim und Neuekrug noch mit 65° Einfallen nach Süden.

Versucht man sich nun die Frage zu beantworten, durch welche Kräfte erfolgte die Aufrichtung der Harzrand-Schichten, so kann man eine Antwort nur aus folgender allgemeiner Betrachtung erhalten. Das ehemals variszische Kettengebirge war durch Denudation zur Obercarbon- und Rotliegend-Zeit eingeebnet und Zechstein, Trias und Jura bedeckten die Stelle des jetzigen Harzes mit voller Schichtenfolge. Die ersteren Formationen umgeben jetzt den Harz in gleicher stratigraphischer und petrographischer Entwicklung. Der Jura des Harzvorlandes ist allerdings durch eine breite Lücke von dem Jura bei Eisenach-Gotha und dem fränkischen Jura getrennt; aber auch in ihm ebenso wie in den beiden älteren Formationen sind sichere, völlig eindeutige Anzeichen für das Vorhandensein eines Harzgebirges in einer der jetzigen

annähernden Form einwandfrei bisher nicht festgestellt. Im Süd-, West- und Ostrande lagern die Schichten des Perm (entweder Rotliegendes oder auch Zechstein) in übergreifender Lagerung auf den Schichtenköpfen des Kerngebirges und fallen nach außen allseitig ab; an sie schließen sich mit gleich geringem oder noch geringerem Fallwinkel sämtliche Stufen der Trias. Am Nordrande dagegen sind der Zechstein, die Trias und die jüngeren noch hinzukommenden Formationen des Vorlandes, Jura und Kreide, wie geschildert, aufgerichtet und überkippt; der Gebirgskern ist auf die Vorlandsschichten überschoben. (Dieser Gegensatz zwischen Nord- und Südrand erscheint in größerem oder geringerem Grade bei allen durch die mesozoische Decke hindurchtretenden deutschen Mittelgebirgen: Thüringer Wald, Kyffhäuser, Harz, Magdeburger Grauwackenvorsprung.) Dieses Verhalten wird durch ein senkrechtes Herausheben des Harzes oder ein Absinken der nördlichen Vorlandsschichten und eine Horizontalbewegung des Gebirges von SW nach NO erklärt. Außerdem wird man einen Gegendruck des Vorlandes von NO nach SW annehmen müssen und vielleicht zur Erklärung der ganzen Faltung des Harzvorlandes eine Bewegung des Harzes und des Magdeburger Grauwackenvorsprunges gegeneinander heranziehen können. Da das Harzkerngebirge, wie gesagt, auf die Vorlandsschichten überschoben ist, wird als Haupthorizontal-Bewegungsrichtung in unserem Gebiet die von SW nach NO anerkannt werden müssen.

Durch das Herausheben des Harzes in seiner jetzigen Umrandung resp. durch das Absinken des Vorlandes mögen sich die Sedimente des Zechsteins, der Trias und des Jura zuerst in der Form der Flexur am nördlichen Harzrande gelagert haben. Bei fortschreitender Aufwärtsbewegung zerriß der Mittelschenkel der Flexur, es entstand eine Verwerfung mit Schlepplage. Der hinzutretende Horizontalschub brachte die innerhalb der Schlepplagezone z. T. bereits aufgerichteten Schichten zur Steilstellung in breiterer Zone und zur Überkipplung und den Harz selbst zur Überschiebung auf das Vorland. Sämtliche über dem Kerngebirge lagernden Schichten

und selbst ein Teil des Kerngebirges sind dann später zur Zeit der Oberen Kreide, des Tertiär und Diluviums durch Erosion und Denudation abgetragen.

Auch das weitere Vorland wurde von der horizontalen Bewegung erfaßt. Bis zum Magdeburger Grauwackenvorsprung, in welchem wiederum älteres Palaeozoicum zutage tritt, ist es in mehrere im allgemeinen herzyn streichende Sättel und Mulden gefaltet. —

Westlich Langelsheim vollzieht sich innerhalb Trias, Jura und Kreide die Loslösung der subherzynen Kreidemulde vom Harzrande und der Übergang der harzrandlichen Aufrichtungszone in den Ostflügel des so merkwürdig gestalteten Lutterschen Sattels.

Dieser springt wie ein großes der Nordwestecke des Harzes aufsitzendes Horn nach Norden vor und bringt in der Tektonik des Harzvorlandes ein ganz neues Formenelement zur Geltung. Seine konkave Ostseite und konvexe Westseite vereinigen sich in dem Altwallmodener Höhenvorsprung, dessen Nordspitze etwa 7 km vom Harzrande entfernt ist. Trias, Jura und Kreide springen vom Harzrande her im Ostflügel weit nach Norden vor und ziehen sich im Westflügel (Jura fehlt hier infolge der Transgression der Unteren Kreide) wieder südwärts herab. Der Sattel, dessen Kern innerhalb der südlichen Zweidrittel seiner Ausdehnung leider durch Diluvium und Alluvium verdeckt ist, zeigt im Norden verhältnismäßig regelmäßigen Aufbau, indem sich die Rogensteinzone, Mittlerer und Oberer Buntsandstein, Wellenkalk beiderseits in nahezu gleicher Entfernung von der Sattelmittle wiederholen. In dem scharfen Knick der Nord-ecke scheint der Buntsandstein die Sattelwendung nur mit geringen, in dem dicht mit Wald bestandenen Gebiet nicht auffindbaren Brüchen zu bewerkstelligen. Dagegen ist hier der Muschelkalk stark zerhackt, in sich zusammengeschoben und mit Verwerfungen durchsetzt, die bis in den Jura sicher nachgewiesen sind. Die Konkavität der Einbiegung des Ostflügels hat zwei Brüche des Kreidemantels: am Dolgenbach und bei Ostlutter zur Folge. Auf die gleiche Ursache sind

in diesem Flügel wohl die streichenden Verwerfungen zurückzuführen, die einmal südlich des Finkenberges zu einer Wiederholung des Wellenkalkes führen und dann Keuper unter teilweisem Ausfall des Oberen Muschelkalks neben Wellenkalk legen, ferner dem Muschelkalk östlich Lutter a. Bgc. eine ganz abnorme Streichrichtung seiner einzelnen Zonen geben. Südlich des Lutterschen Tales ließ sich Muschelkalk — wohl nicht nur infolge der diluvialen Decke — nicht mehr nachweisen. Im Gegensatz dazu ist in dem konvex gekrümmten Westflügel der Wellenkalk als fortlaufendes, nicht oder nur sehr wenig gestörtes Band vorhanden.

Am Südende biegt die Trias des Westflügels des Lutterschen Sattels mit flachbogiger Krümmung langsam aus der NNO- in die O-W-Richtung um und bildet so den Nordflügel des Gr. Rühdenener Sattels, der besonders auf dem anstoßenden Blatt Lamspringe entwickelt ist. Bei Hahausen-Neuekrug sind die Schichten flach nach Norden geneigt und liegen mit gleich geringer Neigung dem Zechstein auf, der hier ja wie das Rotliegende flach diskordant über das Culm des Harzes greift. Die im Zechstein und Rotliegenden nachgewiesenen, zum Teil aus dem Harz heraustretenden Querstörungen mögen vielleicht auch noch in den Buntsandstein fortsetzen, haben sich aber infolge der Gleichförmigkeit seiner liegenden Gesteine nicht nachweisen lassen. Eine streichende Störung von offenbar nur geringem Ausmaß ist im Schacht der ehemaligen Gewerkschaft Neu-Mansfeld nachgewiesen. Jedenfalls kommen aber in diesem Gebiet keine Störungen vor, die sich auch nur annähernd mit der großen Überschiebung des Gebirges auf das Vorland am Nordrande des Harzes vergleichen lassen. Bei Neuekrug befinden wir uns bereits im Westvorlande des Harzes, wo Rotliegendes, Zechstein und Trias ebenso wie im Süden und Osten des Harzes dem altpaläozoischen Gebirgskern diskordant flachgeneigt auflagern.

Für die auf Blatt Seesen angegebene N-S streichende Grabenversenkung hat sich keine Fortsetzung auf Blatt Lutter

am Berge feststellen lassen; zwar läuft dem westlichen Harzrande parallel eine Zone mit Erdfällen, aber diese ist auch durch die Auslaugung des Zechsteingipses ohne Zuhilfenahme tektonischer Vorgänge genügend erklärt.

Das Tertiär von Bornhausen schließt sich wohl der Mitte des Gr. Rühdener Sattels an.

Nordwestlich an den Lutterschen Sattel grenzt die ganz mit Hilssandstein erfüllte Bodensteiner Mulde an, deren Westflügel in den mit steil herzynen Richtung nach N streichenden Heinberg-Höhenzug übergeht. Seine einzelnen Ketten — die Wohldenberg-Kette aus Keuper und Jura, die Bodensteiner Kette aus Unterer Kreide und die Sehlder Kette aus Oberer Kreide bestehend — fallen mit kaum 15° östlicher Neigung der Ringelheimer Ebene zu. Bei Baddeckenstedt biegt der Heinberg eckengerundet ohne nachweisbaren Verwurf in den Elber Rücken, diesen aus Kreide bestehenden Südflügel des Lichtenberger Sattels, um und bei Gustedt (innerhalb des an Bl. Ringelheim nördlich anstoßenden Blattes Lesse) erfolgt in gleicher Weise der Übergang von dem Elber Rücken in den westlichen Kreidemantel des Salzgitterschen Sattels. Dieser und der Heinberg streichen steil herzyn; das sie im Norden verbindende Querstück, der Elber Rücken, streicht dagegen senkrecht dazu, wodurch die so auffallend viereckige Umgrenzung der Ringelheimer Ebene, dieses nordwestlichen Endglied der subherzynen Kreidemulde, geschaffen wird.

Der Salzgittersche Sattel bildet auf eine Längserstreckung von 20 km die Ostbegrenzung der Mulde. Seine Breite (von der Turon-Emscher-Grenze im Westen nach der im Osten gemessen) erreicht nördlich Salzgitter das Höchstmaß von 3,75 km; südlich des Ortes verschmälert sie sich allmählich bis auf das Mindestmaß von 1,75 km. Mit etwas größerer Breite endet der Sattel bei Immenrode (Bl. Goslar). Sein Generalstreichen ist steil herzyn; im speziellen weichen einzelne Teilstücke sowohl nach W als nach O hiervon ab.

Der Salzgittersche Sattel ist weit davon entfernt, die Idealgestalt eines Sattels zu besitzen, insofern man darunter ein

Schichtengewölbe versteht, von dessen Mitte aus in gleicher Entfernung nach beiden Flügeln zu innerhalb der ganzen Längserstreckung immer die gleichen Schichten mit nach außen gerichtetem gleichem Einfallen auftreten.

Zunächst ist zu bemerken, daß sämtliche Schichtenglieder stark aufgerichtet sind. Neigungswinkel unter 45° beschränken sich fast nur auf die äußeren Teile des Kreidemantels und auf die Sattelwendung bei Immenrode; dagegen spielen Winkel von 60 — 80° durchaus die Hauptrolle sowohl im Kreidemantel als in den triadischen Kernschichten; ja sogar an mehreren Punkten finden Überkipnungen statt.

In dem tiefen Einschnitt der Chaussee Othfresen-Liebenburg durch den Flöteberg, der dem Westflügel angehört (Profil N—O der Profiltafel), fallen die Schichten 70° nach O und weiter südlich sind innerhalb des Pläners Fallwinkel bis 40° nach O beobachtet; die Rötgipse desselben Flügels zeigen eine Neigung von sogar 30° nach der gleichen Richtung. Die Überkipnung der Schichten hängt hier offenbar mit dem »Othfresener Einsprung« (siehe Topographischer Teil Bl. Salzgitter), der die Kreide nach O einbiegt, zusammen, da das widersinnige Fallen sich nach Norden und Süden zu über diesen Einsprung hinweg sehr bald ausgleicht. Mit der Überkipnung der Schichten ist hier noch eine Überschiebung verknüpft, denn die Versuchsarbeiten der Mathildenhütte am Othfresener Gipsbruch haben von Osten nach Westen Röt, Wellenkalk, eine Reibungsbreccie, Amaltheenton und Neocomeisenstein — sämtliche Gebirgsglieder nach Osten fallend — durchfahren: es ist Wellenkalk auf Amaltheenton überschoben.

Eine zweite Überkipnung der Schichten liegt im Ostflügel bei Engerode im Norden des Blattes vor (Profil A—B der Profiltafel).

Die Kreideschichten des Sattelmantels fallen normal nach Osten ein; die Rogensteine des Sattelkerns stehen fast saiger aufgerichtet; die Glieder des Muschelkalks sind bis zu 45° nach Westen überkippt, offenbar längs einer

fast streichenden Verwerfung, welche im Burgberg Wellenkalk und weiter nach Süden Trochitenkalk und sogar Keuper gegen tiefere Schichtenglieder des Buntsandsteins legt. Die Überkipfung hört nach Süden zu an einer nördlich des Königsberges bei Engerode festgestellten Querverwerfung auf. In der Fortsetzung nach Norden bei Gebhardshagen bis Lichtenberg sind die triadischen Schichten innerhalb des Ost- resp. Nordflügels sehr steil gestellt oder gar überkippt. Offenbar stehen diese abnormen Fallverhältnisse dieses Flügels mit der Gestaltung des Westflügels bei Gustedt in Zusammenhang, dessen scharfe Knickung eine Druckwirkung auf den Ostflügel ausüben mußte.

Am Mühlenberg bei Gr. Döhren (Bl. Salzgitter) fallen die Rogensteinschichten, obwohl sie dem Ostflügel angehören, mit 70° nach Westen ein. Ja es kommt im Küchenhai bei Kl. Döhren (Bl. Goslar) sogar zu einer Fächerstellung der Schichten, indem hier der Wellenkalk im Ostflügel nach Westen und im Westflügel nach Osten fällt (Profil R—S der Profiltafel).

Schon hiernach kann es garnicht zweifelhaft sein, daß der Salzgittersche Sattel großen horizontalen Druckwirkungen unterworfen war und dadurch seine z. T. große Schmalheit erhalten hat.

Noch viel weniger entspricht der Idealgestalt eines Sattels die Tatsache, daß nur innerhalb einer kurzen Strecke an der Sattelachse einigermaßen gleichaltrige Schichtenglieder aneinanderstoßen. Dies ist der Fall am Schellenberge bei Engerode und südöstlich davon (Profil A—B und C—D der Profiltafel). Die Rogensteinzonen beider Flügel sind zwar wohlentwickelt in ungefähr gleicher Entfernung von der Sattelmittle, die durch zwei kräftige Quellen angezeigt wird; aber auch hier sind beide Flügel nicht symmetrisch: Der Westflügel zeigt allerdings bis an das Südende des Hamberges bei Salzgitter eine sehr regelmäßig fortstreichende Entwicklung der Trias, jedoch im Osten fallen mehr oder minder breite Schichtenstreifen im Liegenden des Muschelkalks aus. Der im Königs-

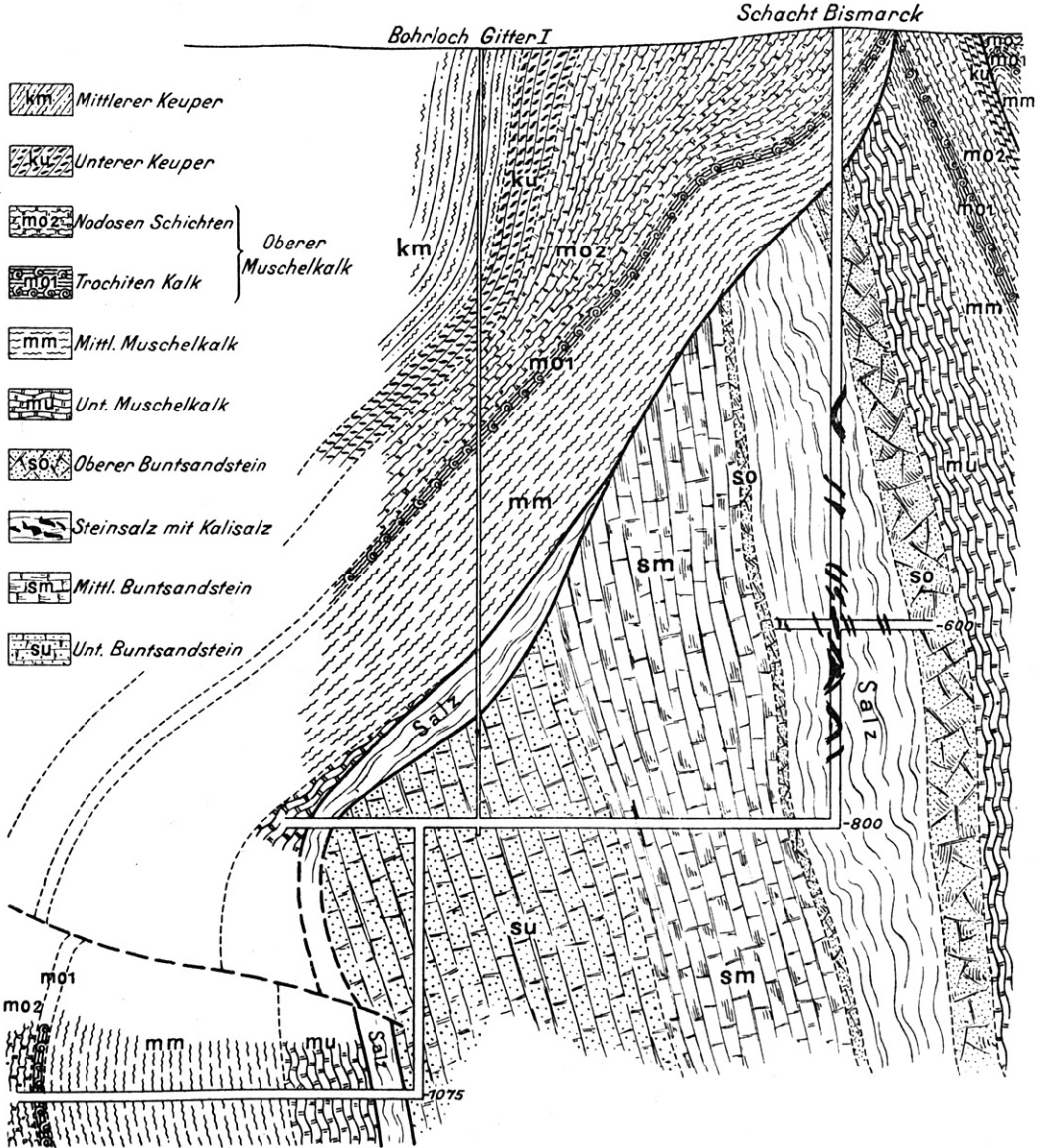
berg fast N-S streichende Muschelkalk des Ostflügels nimmt, je weiter nach Süden, allmählich NNO-SSW-Streichen an, so daß er die NNW-SSO streichenden Schichten des Buntsandsteins sowohl des Westflügels als des Ostflügels überschneidet. Wahrscheinlich schiebt sich hier der Ostflügel etwas auf den Westflügel herauf. Dieses Ausbiegen des Ostflügels nach Westen entspricht dem Herausspringen des »Gitterschen Höhenvorsprunges« nach Westen und dem Einbiegen des »Voßpaß-Einsprunges« in der gleichen Richtung. Mit der den Hamberg im Süden abschneidenden Querverwerfung verschwindet der Buntsandstein von der Oberfläche und wenig südlich vom Eickel steht Wellenkalk des Ostflügels nicht weit vom Gipskeuper des Westflügels an.

Jenseits des Salzgitterschen Quertales streicht der Sattelverwurf auf der Höhe des Triasrückens über das ehemalige Kaliwerk weg in NW-SO-Richtung. Der Altersunterschied der an sie stoßenden Gesteine ist über Tage nur gering: Nodosenkalk des Ostflügels gegen Trochitenkalk und Mittleren Muschelkalk des Westflügels. Unter Tage wird dies jedoch wesentlich anders, wie aus den Grubenbauen des ehemaligen Kaliwerkes Salzgitter hervorgeht, dessen Verhältnisse im folgenden genauer geschildert und durch Profil I—K der Profiltafel und die beistehenden Figuren erläutert werden sollen¹⁾.

Das Kaliwerk Salzgitter wurde auf eine Bohrung hin gegründet, die südlich Salzgitter am östlichen Fuße des Gitterhamberges im Röt angesetzt wurde. Nach dem Einfallen des benachbarten Muschelkalks waren steil aufgerichtete Schichten zu erwarten, so daß die Bohrung (siehe das Verzeichnis im Anhang zu Blatt

¹⁾ Die nachstehende Darstellung beruht auf einem im Jahre 1901 erstatteten Gutachten des Herrn DENCKMANN, der aus Bohrproben (Gitter I), den Proben des Schachtprofiles und durch Befahrungen der Strecken eine genaue Kenntnis der Verhältnisse erhielt, und auf eigenen Befahrungen und der Untersuchung der zahlreichen z. T. von der Grubenverwaltung aufbewahrten Proben der durchteuften und durchfahrenen Schichten und drittens auf Mitteilungen des Herrn Direktors PILLEGARD. Von der v. KOENEN'schen Darstellung (Über Wirkung des Gebirgsdruckes usw., S. 7 ff.) weicht sie in Einzelheiten der Daten unwesentlich ab.

Figur 4.



Maßstab 1 : 5000.

Salzgitter) offenbar nicht aus Oberem Buntsandstein herausgekommen ist. Zwischen 564—595 m war »Carnallit mit Steinsalzbänken«, zwischen 630 bis 772 m »Sylvinit mit Schoenit« und bei 802—803 m »Kainit und Carnallit« angefahren, wobei zu bemerken ist, daß die großen Mächtigkeiten in den ersteren Fällen offenbar nur scheinbare und auf die Steilstellung zurückzuführen sind. Die Analysen ergaben bis 20,07 v. H. KCl. Infolge Auftretens der Kalisalze glaubte man sich im Oberen Zechstein zu befinden.

Der Schacht wurde südlich Salzgitter am Lappenspring den 17. April 1896 in den Nodosenschichten des Westflügels angesetzt. Er traf bei 87 m Trochitenkalk und dann bis 150 m sicher Mittleren Muschelkalk mit 50° Einfallen nach W. Durch das Fehlen des Unteren Muschelkalkes und eine Gipsbreccie bei 150—156 m wird ein Verwurf bewiesen. Es folgen Tone, Gips und Anhydrit, die nur dem Röt angehören können und dann von 252 m Steinsalz z. T. mit dünnen Anhydritlagen und bis 800 m mit mehreren dünnen, im allgemeinen steilstehenden, vielfach hin- und hergewundenen Kalisalzbandern; diese häuften sich bei 600 m und führten zu Versuchsstrecken, die nach O zu auf Röt stießen. Auch die Aufschlußarbeiten auf der 800 m-Sohle stellten fest, daß die Kalisalzlagen immer sehr dünn waren, ganz unregelmäßig verliefen und sich auskeilten. Als die Arbeiten hier sich als resultatlos herausstellten, entschloß man sich, nach dem Fundbohrloch Salzgitter II, das südöstlich von dem Schacht lag, aufzufahren (vergl. Grundriß der 800 m-Sohle). Man traf zunächst Steinsalz, dann Steinsalz mit Kalisalzschnüren, die sich ähnlich wie die im Schacht durchteuften verhielten; es folgten graue und in den mittleren Lagen rote Tone, Anhydrite und Dolomite in Wechsellagerung. Die Schichten fielen nach Osten mit 75° ein. Eine von der Hauptstrecke nach S (also ins Liegende) abgezweigte Ausrichtungsstrecke ergab noch dünne Lagen von Anhydrit, Ton und Kalk mit *Myophoria costata* und dann Mittleren Buntsandstein. Eine Abzweigung von der Hauptstrecke nach Osten (also ins Hangende) traf Unteren Muschelkalk an, ebenso wie bei 430 m ab Schacht die

Hauptstrecke. Bei 650 m wurde in dieser eine Überschiebung angefahren, die hora 12 strich und mit $31,5^{\circ}$ nach Osten einfiel. Der Wellenkalk im Liegenden war stark gestört und fiel entgegen seinem sonstigen Verhalten mit $83,5^{\circ}$ nach Westen ein. Das Hangende der Verwerfung waren tonstreifige Anhydrite des Röt und dann sofort Steinsalz. Es besaß z. T. Kalisalzstreifen bis 1,5 m Dicke, die aber stark hin- und hergebogen waren und große Steinsalzstücke eingequetscht enthielten. Einen ähnlichen breccienhaften, z. T. flaserigen Eindruck machte auch das Steinsalz dahinter, das zudem noch zahlreiche Tonknollen enthielt. Strecken nach Westen trafen wiederum den Wellenkalk und nach Osten Dolomit, Anhydrit und Ton. Die Kalisalze bei Bohrung II erwiesen sich demnach als unbauwürdig.

Inzwischen war durch die Bohrung Gitter I (siehe Verzeichnis der Bohrungen im Anhang zu Bl. Salzgitter) 300 m südwestlich vom Schacht Unterer Buntsandstein in 668 bis 800 m Tiefe festgestellt worden; man glaubte sich daher der Hoffnung hingeben zu können, daß 350—500 m vom Schacht ein Querschlag nach Westen das Kalisalzlager des Zechsteins aufschließen würde. Dieser Querschlag durchfuhr etwa 40 m vom Schacht noch Röt und gelangte zuerst in z. T. grobkörnigen Mittleren Buntsandstein und dann von 220 m ab sicher in Unteren Buntsandstein mit Rogensteinbänken. Die Schichten fielen bis 450 m Erstreckung ab Schacht ziemlich gleichmäßig mit $65-80^{\circ}$ nach Osten; bei 220 m befand sich eine Störung, die Soole und petroleumartige Kohlenwasserstoffe produzierte; von 450—500 m war das Gestein in einzelne Keile zerlegt und z. T. stark verruscht. Bei etwa 500 m wurden aber plötzlich hinter einer Ruschelzone zuerst anhydritische und dolomitische Gesteine, die vielleicht dem Röt angehören, und dann von 525 m ab sicher Wellenkalk, der mit $40-45^{\circ}$ nach SW einfiel, angefahren. Der Querschlag war aus dem Ost- in den Westflügel geraten und die Aussicht, bei Verlängerung in den Zechstein zu kommen, somit ausgeschlossen. Um diesen zu erreichen, wurde 420 m ab Schacht ein Blindschacht abgeteuft, der zunächst eine Wechsel-

lagerung von sandig-glimmerigen Schiefertönen mit feinkörnigem Sandstein durchsank und dann in eine Zone von Tonen, die wenig oder garnicht geschichtet waren, aber manchmal Anhydritknollen und vereinzelt Sandsteinbänkchen führten, also jedenfalls in tiefsten Unteren Buntsandstein geriet. Als man dann bei 1075 m Teufe wieder querschlägig nach Westen vorging, traf man zunächst rotbraunen Ton mit Anhydrit in Knollen, dann bei 16,7 m braunrötliches Steinsalz in seiner Struktur und durch zahlreiche, wie abgedrehte Toneinschlüsse völlig brecciös, dahinter rote und graue Tone, z. T. ebenso struiert, z. T. mit dünnem gebändertem Anhydrit. Das Alter dieser Schichten ist wahrscheinlicher Weise als Röt zu bezeichnen; wenigstens wiesen die schichtigen Anhydrite und ihre vielfache Wechsellagerung darauf hin. Die brecciöse Natur der Schichtenserie fand ihre Erklärung, als man bei 43 m ab Blindschacht auf Wellenkalk geriet und ebenso wie auf der 800 m-Sohle den Sattelverwurf durchfuhr. Die Hoffnung, daß doch noch die Zechsteinformation anzutreffen wäre, regte sich dann wieder, als der Querschlag hinter dem Wellenkalk (bis 130 m) und hinter milden dolomitisch-tonigen Gesteinen bei 137,5 m auf Anhydrite in Wechsellagerung mit Tonen und Dolomiten, dann auf grobe Breccien von Salz, Ton und Anhydrit und endlich bei 205 m auf ziemlich reines Steinsalz stieß, das bis 330 m anhielt. Dann folgte wieder eine Wechsellagerung von Tonen, Anhydrit mit Salz und endlich bei 373 m Trochitenkalk und dahinter Nodosenschichten. Die Vermutung, daß das auf diesem Querschlag durchfahrene Salz dem Zechstein angehören könnte, war damit widerlegt. Es war Mittlerer Muschelkalk.

Als dann noch in einem Vorbohrloch eine Soolquelle von 46,3° C einbrach, wurden die Arbeiten und das Unternehmen aufgegeben.

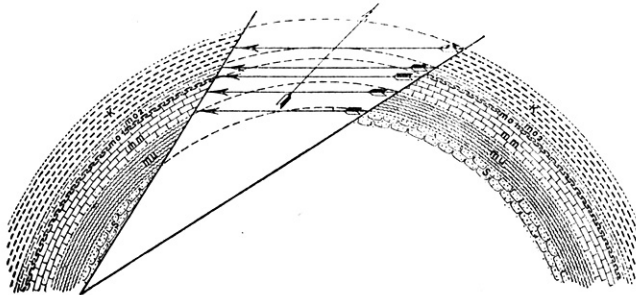
Die Grubenbaue des Kaliwerkes Salzgitter haben zunächst den Beweis erbracht, daß das Steinsalz mit Kalisalzlinzen dem Röt angehört (siehe Stratigraphischer Teil Bl. Salzgitter). Ferner haben sie in tektonischer Beziehung interessante Beobachtungen gezeitigt.

Betrachten wir zunächst kurz den aus der Oberflächenkartierung sich ergebenden Bau des Salzgitterschen Sattels in der nächsten Umgebung des Kaliwerkes. Das Gebirgs-Segment, in dem der Schacht abgeteuft wurde, bildet über Tage einen nur wenig unsymmetrischen Sattel, dessen Firstverwurf im Westflügel Trochitenkalk, im Ostflügel Nodosenschichten gegeneinanderlegt. Nach Südosten folgt in der Nähe der Bohrung Salzgitter II ein zweites Gebirgssegment, das wesentlich unsymmetrischer ist, indem im Westflügel Röt und im Ostflügel Mittlerer Muschelkalk an den Sattelverwurf grenzen. Beide Segmente stoßen in einer spießeckigen Querverwerfung aneinander, die den »Lappenspring« und den »Sauerbrunnen« miteinander verbindet, den Sattelverwurf verwirft und daher jünger wie dieser ist. Es treten an diese Querverwerfung von Südosten her ältere Schichten heran wie von Nordwesten, so daß man nach den Oberflächenverhältnissen annehmen könnte, das nordwestliche Segment ist abgesunken und der Verwurf fällt nach Westen ein. Nun hat man aber auf der 800 m-Sohle etwa 230 m nordwestlich von Bohrloch Salzgitter II, das im Röt des Westflügels steht, eine Überschiebung angefahren (siehe Grundriß S. 78), die hora 12 strich. Da in der Nähe nur die Lappenspring-Sauerbrunnen-Verwerfung ein gleiches Streichen besitzt, so ist anzunehmen, daß der über Tage beobachtete Verwurf mit der unter Tage angefahrenen Überschiebung, die mit $31,5^\circ$ nach Ost einfiel und Röt auf Wellenkalk legte, ident ist. Das südöstliche Gebirgssegment ist also auf das nordwestliche aufgeschoben und hierdurch eine Verkürzung der Sattelachse erreicht.

Der innere Bau des nordwestlichen Sattelsegments ist durch den Schacht, die Grubenbaue und das Bohrloch Gitter I hinreichend klargelegt. Darnach hat der Schacht bei etwa 195 m, das Bohrloch Gitter bei rund 650 m Teufe, der westliche Querschlag der 800 m-Sohle bei etwa 500 m ab Schacht und der westliche Querschlag der 1075 m bei etwa 43 m ab Blindschacht große Verwerfungen durchfahren, die nur als Teilstücke des Sattelverwurfes zu deuten sind, da von ihm einer-

seits nach Osten, andererseits nach Westen immer jüngere Schichten folgen (vergl. Profil S. 79). An allen vier Stellen machten sich brecciöse Massen bemerkbar, die vorwiegend wohl aus Röt bestanden. Abgesehen von dieser Rötbreccie stießen in dem Verwurf aneinander: im Schacht Mittlerer Muschelkalk an Röt, im Bohrloch Gitter I Mittlerer Muschelkalk an Unteren Buntsandstein und auf der 800 m- und 1075 m-Sohle Unterer Muschelkalk an Unteren Buntsandstein. Hält man dagegen, daß über Tage nur Trochitenkalk gegen Nodosenschichten steht, so muß die große Lücke (Unterer Muschelkalk gegen Unteren Buntsandstein) in der Teufe auffallen. Durch Zerreißen eines symmetrisch gebauten Sattels und bloßes Absinken des westlichen Teiles ist die beschriebene Lagerung nur zu erklären, bei gleichzeitiger gewaltiger Schleppung des absinkenden Teiles.

Figur 5.



s	Buntsandstein
mu	Unterer Muschelkalk
mm	Mittlerer Muschelkalk
mo1	Trochitenkalk
mo2	Nodosenschichten
k	Keuper

Die eigentümlichen Verhältnisse am Schacht werden vielleicht bei einer anderen Erklärung leichter verständlich, wenn man annimmt, daß infolge des starken horizontalen Druckes, der ja zweifellos innerhalb des Sattels geherrscht hat, einmal ein Gesteinskeil von der in dem Schema (Figur 5) angedeuteten Ge-

stalt aus der Sattelfirste herausgestoßen und zweitens eine Bewegung des östlichen Sattelteilcs gegen den westlichen erfolgt wäre, auf die ja auch das keilförmige Einschieben des Ostflügels in den Westflügel auf der 1075 m-Sohle hinweist. Daß damit auch vertikale Gleiterscheinungen verbunden waren, ist ja natürlich und wird durch das breccienhafte Auftreten des Röt auf den tieferen Sohlen angedeutet. Jedenfalls legt dieses Beispiel die äußerste Vorsicht bei Beurteilung der Sattelverwürfe und bei der Übertragung der Verhältnisse über Tage auf größere Teufen nahe.

Bei derartigen Lagerungsverhältnissen ist natürlich der Schichtenverband außer den mit den großen tektonischen Linien zusammenhängenden großen Zerreißen auch im Kleinen vielfach gestört. Die Gesteine namentlich von spröder Beschaffenheit wie Kalk und Sandsteine, aber auch die in der Tiefe ja festen Tone und Schiefertone sind von zahllosen Rissen und Sprüngen durchsetzt, die durch Gips und Steinsalz verkittet sind. Die einzelnen Stücke verschieben sich gegeneinander und in das plastische Steinsalz waren Gesteinsstücke rings eingebettet und erweckten den Anschein von Geschieben und Geröllen in der Salzmasse. Es entstehen Reibungsbreccien namentlich in der Nähe der größeren Verwürfe. Einzelne größere Gesteinskeile sind gegeneinander verschoben und lassen streckenweise das Gebirge wie zerhackt erscheinen. Natürlich ist das Einfallen der einzelnen Gesteinskeile sehr verschiedenartig gegen die Vertikale gestellt, ja es kommt lokal zu Überkippen, deren Bedeutung etwa bei Beurteilung der Zugehörigkeit zu einem Sattelflügel man nicht überschätzen darf. Alle diese Erscheinungen sind aber nicht bloß Besonderheiten von tiefen Salzbergwerken, sondern durchaus auch über Tage in den enggefalteten Sätteln des Harzvorlandes und am Harzrande selbst allgemein verbreitet. Sie erinnern an die gleichen Verhältnisse der paläozoischen Gebirge.

In dem auf das eben beschriebene südöstlich folgende Sattelsegment (Profil L—M der Profiltafel) sind die Verhält-

nisse offenbar normale. In der Nähe des Bohrloches Salzgitter II grenzt über Tage Röt des Westflügels an Mittleren Muschelkalk des Ostflügels. Das Bohrloch selbst, im Röt angesetzt, ist bis 803 m nicht aus Röt herausgekommen und die in der Nähe bei dieser Teufe getriebene Strecke nach Osten ist bei etwa 200 m querschlägig auch im Röt geblieben. Der Sattelverwurf fällt daher jedenfalls nach Osten ein. Die Schichten stehen sehr steil, wie die Kerne der Bohrung Salzgitter III bewiesen, die, im Mittleren Keuper angesetzt, bei 676 m den Keuper nicht durchstoßen hat. Die in der Nähe des Bohrloches Salzgitter II vorhandenen Verhältnisse herrschen noch eine Strecke lang nach SO zu; Röt des Westflügels stößt an Mittleren Muschelkalk oder fast gegen Trochitenkalk des Ostflügels.

Nördlich des Döhrenberges verschiebt sich der Sattelverwurf durch eine Querverschiebung nach West; ein Schurf auf diesem Berge, dessen Höhe aus kulissenartig gegeneinander verschobenen Klippen des Trochitenkalks besteht, ergab Nodosenschichten im Westen und Trochitenschichten im Osten der Sattelachse. Westlich des Rohenberges verdrücken sich offenbar die Schichten des Westflügels zu einem fast unentwirrbaren Chaos; kleine Klippen des Trochitenkalkes stoßen durch Mittleren Keuper durch. Der Ostflügel dringt immer weiter nach Westen vor, so daß östlich des Bärenkopfes Röt des Westflügels neben Mittlerem Muschelkalk des Ostflügels gefunden wurde.

Südlich der Straße Othfresen—Liebenburg nimmt die diluviale und tertiäre Bedeckung derartige Oberflächenausdehnung und Mächtigkeit an, daß der Verlauf des Sattelverwurfs (Profil N-O (Bl. Salzgitter) und P-Q (Bl. Goslar) der Profiltafel) in der Senke zwischen Heimerode und dem Othfresener Gipsbruch und weiter nach Süden östlich des Mühlenberges bis auf das Bl. Goslar nur vermutungsweise angenommen werden kann.

Im Küchenhai westsüdwestlich Gr. und Kl. Döhren erscheint dann ein auffallend symmetrisch gebautes Sattelstück,

indem beiderseits Wellenkalk eine Rötsecke einschließt; allerdings sind die Schichten hier fächerförmig gestellt und im einzelnen jedenfalls sehr verdrückt.

Sehr bald südlich hiervon bereits an dem kleinen Quertälchen, das dem Döhrener Höllental zustrebt, verschwinden im Westflügel durch Querstörungen der Wellenkalk und Röt von der Oberfläche; mit Sicherheit ist nur Trochitenkalk nachweisbar; südlich des Tälchens ist nur Keuper und Jura vorhanden, von denen ersterer auch verschwindet. Der Ostflügel ist dagegen ziemlich regelmäßig: der Wellenkalk, in seinem Liegenden noch zum Teil mit Buntsandstein, zieht glatt, in seinem Hangenden begleitet von Mittlerem Muschelkalk, Trochitenkalk, Nodosenschichten, in schmalem Ausstrich und Keuper nebst Jura in breiterem Ausstrich nach Süden. Sämtliche Schichten beschreiben eine Krümmung nach Westen zu und stoßen nacheinander am Sattelverwurf ab, dessen Westseite als Tiefstes nur Jura enthält. Durch die Krümmung der Schichten des Ostflügels wird die Sattelwendung des Salzgitterschen Höhenzuges vorbereitet, die für den Jura aber erst unterhalb des Kuckucksberges erfolgt. Der Sattelverwurf ist hier als der West- resp. Südseite des Sattels genähert anzunehmen, indem Angulaten-schichten, die dem Ost- resp. Nordflügel angehören, nahe der Westseite des Sattels liegen. Ob der kleine Verwurf im Hils-sandstein des Kuckucksberges irgend etwas mit dem Sattelverwurf zu tun hat, ließ sich nicht feststellen. Im Kreidemantel nach Immenrode zu waren irgendwelche nennenswerte Störungen nicht vorhanden. (Profile T—U, V—W, XV der Profiltafel Bl. Goslar.)

Dieser durch den ganzen Sattel nachweisbaren streichenden Störung, in der beide Flügel gegeneinander verschoben sind, laufen nun innerhalb dieser Flügel häufiger noch Störungen parallel. Westlich des Küchenhai ist der Ausstrich der Nodosenschichten, des Keupers und des Neocom-Gaultones so schmal, dazu fehlt der Neocomeisenstein, daß zur Deutung der Verhältnisse streichende oder flachbogige Ver-

werfungen herangezogen werden müssen. Auf der anderen Sattelhälfte stößt Wellenkalk gegen Rogenstein ab und außerdem erscheinen die einzelnen Horizonte der jüngeren Trias in abnorm schmalen Ausstrich. Das Fehlen des Neocomeisensteins östlich Heißum im Westflügel ist auch nur durch Verwerfung zu erklären, da er sonst doch im ganzen Höhenzug überall nachgewiesen ist. Ich muß hier noch besonders hervorheben, daß dieser Verwurf, obwohl Untere Kreide an Unteren Buntsandstein stößt, gar nicht sehr bedeutend sein dürfte, da in dieser Gegend Neocom bis über Unteren Buntsandstein transgrediert (siehe Stratigraphischer Teil Bl. Salzgitter und Goslar unter Neocom); er ist vielleicht nur die südliche Fortsetzung der Störung, die sich westlich des Ohtfresener Gipsbruches als Überschiebung herausgestellt hat.

Innerhalb des Ostflügels südwestlich Liebenburg erscheinen Wellenkalk, Trochitenkalk, Keuper und Jura so stark verdrückt und mit so stark reduzierter Mächtigkeit, daß nur zahlreiche größtenteils streichende resp. spießeckige Verwürfe die Lagerung gegen den Röt innerhalb dieses Gebirgssegmentes erklären können. Nordwestlich davon treten im Mittleren Keuper streifenförmig und winklig durchbrechende Partien von Trochitenkalk und Nodosenschichten auf. Zwischen Rohenberg und Bärenkopf erscheint eine streichende Verwerfung, die zwischen Mittlerem Keuper und Jura den Röt unterdrückt; ferner wird weiter nach Nordwesten im gleichen Flügel unterhalb des Gitterhamberges Mittlerer Keuper an Wellenkalk gelegt, ein Verwurf, der offenbar an der spießeckigen Überschiebung Sauerbrunnen-Lappenspring endigt. Nördlich des Salzgitterschen Tales sind die streichenden oder spitzwinkligen Verwerfungen zu erwähnen, die im Ostflügel am Ziezberg, Steinberg, Königsberg, westlich Engerode und Burgberg jüngere Stufen der Trias gegen Unteren und Mittleren Buntsandstein abstoßen lassen.

Diese eben beschriebenen Störungen zwischen beiden Sattelflügeln und innerhalb jedes Sattelflügels sind die Folge eines

nordost-südwestlich bis ostwestlich resp. umgekehrt gerichteten horizontalen Druckes und Gegendruckes, die auch die im allgemeinen herzyne Streichrichtung des Salzgitterschen Sattels veranlaßt haben. Sie entstanden, als dieser Druck so zunahm, daß aus einem breiten flachen Gewölbe mit sanft geneigtem Abfall eine schmale Antiklinale mit steil aufgerichteten Flügeln, in denen die Gebirgsschichten aus Mangel an Raum ineinandergepreßt wurden und teilweise in der Vertikalrichtung wohl hauptsächlich nach oben ausweichen mußten.

Aber auch die Folgen des entgegengesetzten NW-SO gerichteten Druckes, der die variszische Streichrichtung im Harzvorlande hervorgebracht hat, sind an dem Salzgitterschen Sattel in ausgezeichneter Weise nachweisbar. Und zwar betreffen sie einmal allein die aus Trias und Jura bestehenden Kernschichten und zweitens in viel geringerem Grade gemeinsam diesen und den aus Kreide bestehenden Mantel.

Die ersteren Erscheinungen haben eine deutliche Quergliederung des Sattelkernes in drei tektonische Abschnitte veranlaßt, die sich nicht ganz genau, aber beinahe mit den drei für den Salzgitterschen Höhenzug angegebenen topographischen Abschnitten decken.

Der tektonische Engeröder Abschnitt (Profile A—B, C—D, E—F der Profiltafel Bl. Salzgitter) erstreckt sich von der »Kappe« bei Gebhardshagen (Bl. Barum) etwas nördlich des Gebhardshagener Durchbruches bis zum Süden des Hamberges etwas nördlich des Salzgitterschen Quertales. Im Norden ist er durch den Wellenkalk der »Kappe«, auf den die Stufen des Buntsandsteins fast senkrecht zulaufen, durch Verwurf abgeschnitten. Im Süden endigt er an dem Querverwurf, an dem Muschelkalk und Buntsandstein am Hamberg und östlich davon bei Kniestedt abbrechen. Der Engeröder Abschnitt zeichnet sich dadurch aus, daß in seinem Westflügel auf die ganze Erstreckung hin und im Ostflügel zum Teil Mittlerer und Unterer Buntsandstein an der Oberfläche in breiter Zone erscheinen. Eine besondere

Heraushebung des Westflügels gegenüber dem Ostflügel ist dadurch gegeben, daß in letzterem der Lias vorhanden ist, daß aber im Westflügel auf eine große Strecke hin der ganze Jura und Rät an der Basis der Unteren Kreide — nicht etwa infolge einer streichenden Verwerfung (siehe stratigraphischer Teil S. 68 und 76) — fehlen. Diese Erscheinung im Salzgitterschen Sattel steht vielleicht im Zusammenhang mit der Tatsache des Fehlens von Jura, Keuper und Oberen Muschelkalkes auf der Strecke Koenneckenrode (Bl. Ringelheim) bis Kreuzberg südwestlich Nauen (Bl. Lutter a. Bgc.). Zwar läßt die Lage dieses Gebiets, das dem Lutterschen Sattel angehört, zunächst eine Beziehung zu dem obigen unerfindlich erscheinen. Macht man sich jedoch den Gedanken zu eigen, daß die Faltung des Lutterschen Sattels eine jüngere Erscheinung ist als die Transgression der Unteren Kreide und daß jenes jetzt infolge der variszischen Faltung in seiner NW-SO-Erstreckung stark verkürzte Gebiet präkretazisch weiter nach NW zu gelegen hat, so befände es sich im Westflügel der subherzynen Mulde ungefähr vis-à-vis der dem Salzgitterschen Sattel angehörigen fraglichen Partie des Ostflügels der gleichen Mulde. Vielleicht befand sich hier in vorneocomer Zeit eine nordost-südwestlich gestreckte Gebirgsscholle, die im SW stärker herausgehoben war als im NO; von Norden her griff später die Untere Kreide auf Dogger und Lias, dann auf Keuper und schließlich im SW auf Mittleren Muschelkalk über.

Der Liebenburger tektonische Abschnitt des Sattelnernes (Profile G—H, J—K, L—M der Profiltafel Bl. Salzgitter) reicht von dem Südabbruch des Hamberges bei Salzgitter bis zur Chaussee Othfresen—Liebenburg und besteht an seiner Oberfläche ganz wesentlich aus Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalks und des Keupers; Unterer Muschelkalk kommt nur in schmalen Streifen auf dem Gitterhamberg und seiner südöstlichen Fortsetzung bis zum Döhrenberg vor; ebenso begleitet nur ein sehr schmaler Streifen Oberen Buntsandsteins den östlichen Fuß des erstgenannten Berges und tritt

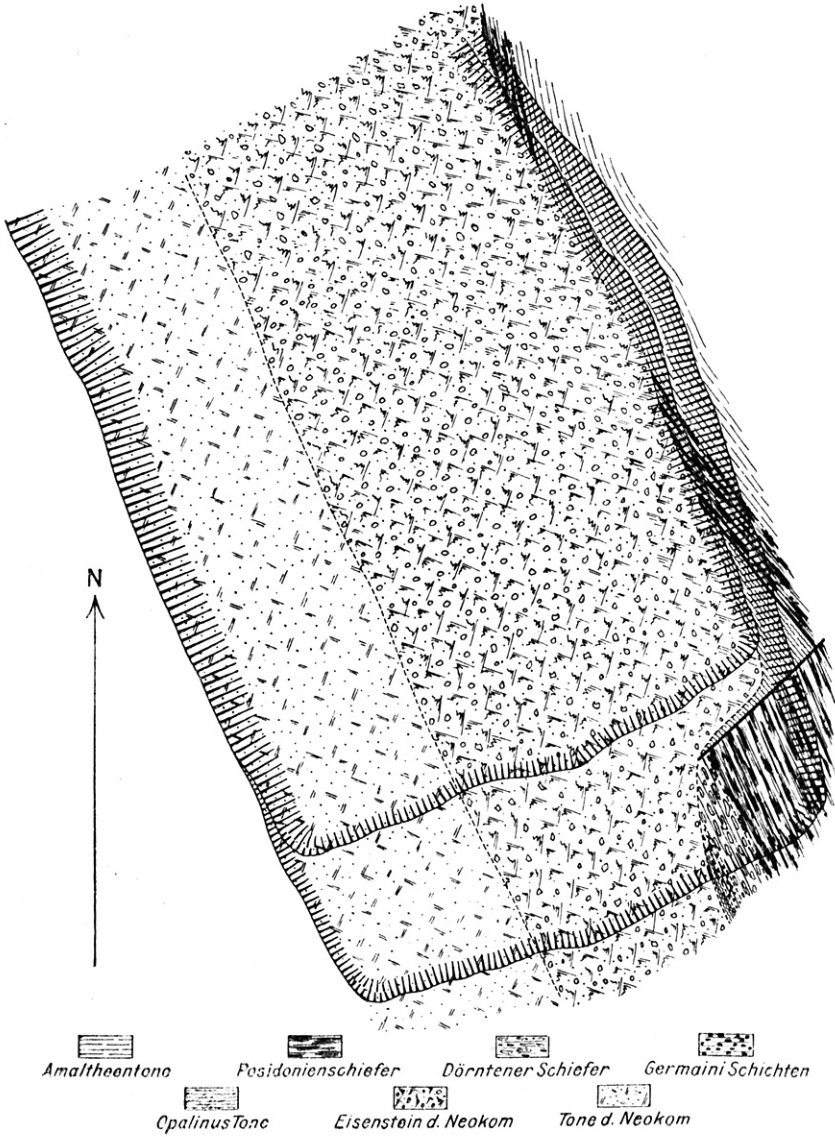
ebenso schmal westlich des Glockenwinkels stark verbrochen auf. Lias begleitet die Triashöhen beiderseits in fast voller Entwicklung. Ein wenig nördlich der Chaussee Othfresen—Liebenburg und südlich des Glockenwinkels bricht Muschelkalk und Keuper des Liebenburger Abschnittes plötzlich ab.

Es schließt sich der nördliche Teil des Döhrener Abschnittes (Profile N-O der Profiltafel Bl. Salzgitter und P—Q Bl. Goslar) an, dessen Breite völlig vom Buntsandstein bis in seine tieferen Stufen hinab eingenommen wird, während an seinen Flanken beiderseits nur schmale stark verquetschte Streifen und Stücke von Muschelkalk, Keuper und Jura kleben. Südlich des langgezogenen Rückens des Döhrener Mühlenberges nördlich des Küchenhais (Bl. Goslar) schneidet ein schräg durch den Sattel ziehender Verwurf den Unteren Buntsandstein nach Süden ab. Es schließt sich dann das eigentümlich symmetrische Sattelstück des Küchenhais an; Mittlere und Obere Trias und Jura stellen sich wieder ein und der Döhrener Abschnitt geht allmählich in die südliche Sattelwendung über, in der im Sattelkern ausschließlich Jura an der Oberfläche herrscht.

Da nach der vorhergehenden Darstellung der Engeröder und der nördliche Teil des Döhrener Abschnittes wesentlich aus älteren Gesteinen besteht, als der zwischen beiden befindliche Liebenburger Abschnitt, ergibt sich, daß der nördliche und südliche Abschnitt tektonisch stärker herausgehoben sind als der mittlere.

Wenn diese Differenz in dem Verhalten der Querstücke des Trias-Jura-Kernes des Salzgitterschen Sattels durch tektonische Vorgänge hervorgerufen wäre, die gleichzeitig mit der Faltung und Aufrichtung des Kreidemantels wären, so müßte der Sattel im Bereich des mittleren Querstückes schmaler sein als innerhalb der beiden Endstücke und der Kreidemantel des mittleren Abschnittes müßte gegen den des nördlichen und südlichen abgesetzt sein. Da dies nicht der Fall ist, muß der Schluß gezogen werden, daß die Quergliederung des Sattel-

Figur 6. Tagebau der Grube Georg Friedrich bei Dörnten.



kernes vor Ablagerung der Kreide also präkretazisch erfolgt ist. Nur so wird es verständlich, wenn das transgredierende Neocom sowohl NW Salzgitter als S Liebenburg an seiner Basis bis auf Keuper resp. den Unteren Buntsandstein hinabgehende Schichtenlücken besitzt und aus seinem Untergrunde sich hier namentlich häufig Triasgesteine als Gerölle einverleibt hat (vergl. Stratigraphischer Teil Bl. Salzgitter und Goslar unter Neocom).

Präkretacisches Alter besitzen sicher mehrere Querstörungen, die zwar nicht große tektonische Bedeutung haben, aber immerhin auf das Alter der Querstörungen überhaupt einiges Licht werfen.

Im Tagebau der Grube Georg Friedrich bei Dörnten (siehe Figur 6) treten an die Basis des Neocomeisensteins sehr verschiedene Spezialhorizonte des Lias und auch Unteren Doggers, die sich auskeilend nach und nach an die Grenze von Jura und Kreide ansetzen. Nur einmal war es mir möglich festzustellen, daß der Posidonienschiefer durch eine scharf abschneidende Querstörung um 15 m plötzlich nach W versetzt wurde. Der Eisenstein erfüllte die hierdurch entstandene Bucht des Jura und war nach Süden zu jenseits der Störung in seiner Mächtigkeit etwa um obigen Betrag vermindert. Dagegen lief die Grenze des Eisensteins gegen den hangenden Neocomton wie bisher ohne jede Verschiebung über die Störung weg. Sie muß daher wenigstens älter als diese Grenze sein.

Im Soelenhai südsüdwestlich Liebenburg hat die Wasserleitung der Heil- und Pflegeanstalt Liebenburg die Grenze von Röt gegen Neocomeisenstein deutlich aufgeschlossen, direkt westlich des Höhenpunktes 224 m südlich des Stobenberges. Etwa 200 m im weiteren Verlauf der Leitung nach Norden, die Röt und Mittleren Buntsandstein durchquerte, erscheint plötzlich Jura; daneben ließen sich in herumliegenden Kalkblöcken des Mittleren Lias noch die letzten Reste der von A. SCHLÖNBACH geschaffenen und von U. SCHLÖNBACH¹⁾ beschriebenen

¹⁾ Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1863, S. 486 ff.

Schürfe finden. Der Verlauf der Querstörung zwischen Jura und Buntsandstein war durch das Südende des weiter westlich befindlichen Wellenkalks festzustellen; außerdem ließ sich das Heranreichen des Buntsandsteins an die Linie durch Zweimeterbohrungen genau festlegen. Neocomeisenstein lagert ebenso wie dem Röt auch dem Jura an und ließ sich genau in der Verbindungslinie der beiden festgestellten Punkte weiter im Norden finden. Die Querstörung im Soelenhai geht also nicht ins Hangende hinein, wie auch der glatte Verlauf der verschiedenen Kreidezonen im Stobenberg zeigt; sie muß älter als die Kreide sein.

Auch die Störung, die den Muschelkalk und Buntsandstein des Hamberges nördlich Salzgitter quer abschneidet, trifft in ihrer Verlängerung nach Westen auf glatt nordsüdlich streichende Kreide.

Wenn außer diesen präkretazischen Störungen des Sattelkernes auch eine beobachtet ist, die aus dem Sattelkern in den Kreidemantel fortsetzt und somit gegen dieses Alter zu sprechen scheint, so muß man die Fortsetzung in den Kreidemantel als eine »posthume« Störung deuten. Sie trennt den Unteren Buntsandstein des nördlichen Teils des »Döhrener Abschnittes« vom Küchenhai und hat hier im Sattelkern eine sehr bedeutende Sprunghöhe, während sie innerhalb der Kreide zwischen Hirschberg und Frankenberg (Bl. Goslar) das nördliche Stück nur wenig westwärts verschiebt. Präkretazisch war die Störung angelegt und ist dann postkretacisch (oder vielleicht bereits im Oberen Emscher¹⁾) nachgertickt.

Letzteres Alter mögen auch zwei kleine Störungen besitzen, die am Fastberg ostnordöstlich Dörnten ein Stück des Cenomans nach Osten versetzen und sich auch im Neocomeisenstein markieren, indem hier eine Zerreißung erfolgt ist, durch die das nördliche Stück nach Osten geschoben wurde.

Ebenfalls gehört hierher die Störung, die am Voßpaß öst-

¹⁾ Eine Erläuterung hierzu findet sich S. 106.

lich Salzgitter innerhalb des Tales liegt und eine kleine Verschiebung der Kreide beider Talseiten veranlaßt hat. Am Westende des Salzgitterschen Tales ist etwas derartiges nicht nachweisbar.

Es finden sich also im Salzgitterschen Sattel prä- und postkretazische Störungen; welcher von beiden Kategorien eine beliebige Störung angehört, wird nur unter besonders günstigen Bedingungen zu entscheiden möglich sein.

Ob die bisher erwähnten Störungen sämtlich richtige Verwerfungen, d. h. Vertikalbewegungen entweder mit Absinken des geologisch jüngeren Stückes oder Überschiebungen, d. h. solche mit entgegengesetzter Bewegung sind, oder ob gar Blattverschiebungen, d. h. Horizontalbewegungen vorliegen, dies zu entscheiden, reichen die Beobachtungen nicht aus. Man könnte geneigt sein, letzteren Störungen größere Bedeutung als sonst üblich zuzuerkennen, da ja doch die Faltung der Sättel ebenfalls auf eine Horizontalbewegung zurückzuführen ist.

Nur in einem Falle, der durch den Bergbau erschlossen war, hat es sich als wahrscheinlich herausgestellt, daß die Störung Lappenspring—Sauerbrunnen südlich Salzgitter eine Überschiebung ist (siehe S. 83).

Wir gehen nun zur Erörterung des Verhaltens des Kreidemantels über, der, wie oben ausgeführt, an der dreiteiligen variszisch-präkretazischen Quergliederung des Sattelkernes nicht teilnimmt. Daß Trias und Jura vor Ablagerung der Kreide bereits auch von herzynen Störungen und Faltungen betroffen waren, wird zwar angenommen und hat auch in der Konstruktion der beigegebenen Profile Ausdruck gefunden; der strikte Beweis dafür ist aber nicht erbracht, da die im Sattel etwa vorhandenen streichenden Störungen präkretazischen Alters sich von den gleichgerichteten postkretazischen Alters bisher nicht unterscheiden ließen und ferner da herzyne präkretazische Faltungen sich auch wohl mit Sicherheit nur dann beweisen ließen, wenn man etwa durch Bohrungen in den

herzyn streichenden Mulden jüngere Schichten an der Basis des Neocom fände als in den herzyn streichenden Sätteln. Jedenfalls wird die Faltung des Kreidemantels, die ja postkretazisch sein muß und vielfach zu starker Aufrichtung, ja Steilstellung einzelner Schichtenglieder mit wesentlich herzynischer Streichrichtung geführt hat, sicher auch eine stärkere Aufrichtung der Kernschichten und somit eine größere Schmalheit des ganzen Sattels zur Folge gehabt haben.

Der Kreidemantel erfreut sich einer großen Regelmäßigkeit in seinem ganzen Bau. Sämtliche Stufen der Unteren und Oberen Kreide sind auf die 20 km Längserstreckung des Salzgitterschen Höhenzuges — mit nur ganz geringen Ausnahmen — überall vorhanden; ihr lückenlos zusammenhängender Zusammenhang im Streichen ist nur an sehr wenigen Stellen und nur durch unbedeutende Querbrüche und alluviale Rinnen, für die ein Verwurf meist nicht nachweisbar ist, gestört. Die vorhandenen Unregelmäßigkeiten des Verlaufes, die wesentlich auf Auslenkungen aus der herzynischen Streichrichtung herauskommen, sind sämtlich durch eine jüngere variszische Faltung hervorgerufen, die ja auch schon auf der anderen Seite der subherzynischen Kreidemulde eine Rolle spielte.

Zu diesen Unregelmäßigkeiten gehört zunächst im Ostflügel der geringe nach Westen gerichtete Voßpaßeinsprung, mit dem ferner ein kleiner Bruch der Kreideschichten, der im alluvialen Quertal liegt, verbunden ist. In dem Westflügel liegt hier der kurzbogig starkvorspringende Gittersche Vorsprung, der auch von dem Salzgitterschen Tal durchquert wird. Südlich und nördlich von diesem sind durch Querbrüche Teile des Kreidemantels nach Norden verschoben. Auch streichende Verwürfe ließen sich im Norden nachweisen und sind auch sicher im Süden innerhalb des Dorfes Gitter aus der Reduktion der Mächtigkeit der Schichten zu schließen. Deutlich waren sie in der berühmten Fundgrube für Versteinerungen des Turons, dem Fleischerkamp, aufgeschlossen, wo der La-

biatuspläner beiderseits einmal nach dem Brongniartipläner und dann nach dem Cenoman zu von Störungen begrenzt war¹⁾.

Im Norden springt der »Gittersche Höhengvorsprung« mit einem scharfen Knick aus der steil herzyn streichenden Westkette nach Westen heraus, überschreitet bogenförmig gekrümmt das Salzgittersche Tal und geht ohne Absatz in die flach herzyn streichenden Gitterschen Berge und »Siebenköpfe« über, die zugleich den Nordschenkel des »Othfresener Einsprungs« bilden. Sein Südschenkel hat zunächst NNO-SSW-Richtung, die mit flach nach Westen konvexer Krümmung allmählich in die normale steile herzynische Richtung übergeht. Der Chausseeeinschnitt im Flöteberg und die benachbarten Steinbrüche zeigen Überkipfung von 70 bis 40° nach Osten; im Labiatus- und tiefen Brongniarti-Pläner des Einschnittes befindet sich eine streichende Störung.

Im Gitterschen Höhengvorsprung machen die Jura- und auch Keuperschichten des Westflügels die nach Westen gerichtete Bewegung gemäß dem Verlauf des Kreidemantels mit. Unter dem Einfluß dieses westlichen Sattelvorsprunges steht wohl auch die Voßpaß-Einbiegung und die Ablenkung des benachbarten Muschelkalks und Keupers des Ostflügels nach Westen. Ebenso zeigt die normal herzyne Richtung des Kernes des »Liebenburger Abschnittes« ein Abweichen von der sonst steil herzyne Gesamtrichtung des Sattels und eine Annäherung an die flach herzyne Richtung der Gitterschen Berge. Auch die streichende Verwerfung und Überschiebung, die bei Othfresen die überkippte Kreidekette am Rande des Triaskernes begleitet, ist die Folge des »Othfresener Einsprungs«. Aber irgendwie tiefer greift die Wirkung der auffallenden Biegungen nicht in die Tektonik des Sattelkernes ein.

Bringt man nun die beiden Flügel der subherzyne Kreidemulde miteinander in Beziehung, so ist es ohne weiteres klar, daß der »Alt-Wallmodener Höhengvorsprung«, d. i. die nordöstliche Ecke des Lutterschen Sattels, sich in den Salzgitter-

¹⁾ Auf der Karte ist die Darstellung dieser Stelle im Druck verunglückt.

schen Sattel hereingedrückt, dort den »Othfresener Einsprung« veranlaßt und die Kreide zur Überkippung gebracht hat. Der Nordschenkel des »Einsprunges« mußte sich aus der sonst üblichen steil herzynen Streichrichtung in deren flache Modifikation legen und sich so mehr dem O-W streichenden Nordflügelteil des Lutterschen Sattels anpassen. Um wieder in die normale Streichrichtung nördlich des Salzgitterschen Tales zu gelangen, bildete sich die bogige Umbiegung des Kreidemantels nach O und sein Knick unter Heinemannshöhe. Zugleich wurde die Calotte des »Gitterschen Höhenvorsprunges«, die gewissermaßen der Einbiegung der Bodensteiner Spezialmulde, auf der anderen Seite der Hauptmulde entspricht, durch die bereits erwähnte bogige Störung etwas nach Norden verrückt.

Der Druck, der dieses Ineinandergreifen beider Muldenseiten geschaffen hat, besaß wesentlich O-W-Richtung, die als Resultante der herzynen und variszischen Richtung zu erklären sein dürfte.

Lassen sich hiernach die Wirkungen zweier Druckrichtungen im nordwestlichen Teil der subherzynen Kreidemulde nachweisen, so ist doch die auffallende Kompliziertheit des Verlaufs der Muldenränder wesentlich auf die variszische Druckrichtung zurückzuführen, die senkrecht zur herzynen gewirkt hat; ist doch auf sie namentlich die kantige Umrandung des Nordwestendes der Mulde zurückzuführen. Dieser Druck hat eine starke Stauchung und Verkürzung der Mulde veranlaßt. Eine zeitliche Aufeinanderfolge beider Druckrichtungen ist nicht wahrscheinlich; vielmehr läßt der allmähliche, verwerfungslose Übergang beider Streichrichtungen ineinander annehmen, daß sie allerwenigstens zeitweise (in der jüngeren Phase) gleichzeitig wirksam waren.

Die Wirkungen des variszischen Druckes lassen sich nun auch noch weiter südöstlich innerhalb der subherzynen Kreidemulde bis nach Harzburg hin nachweisen.

Der Westflügel des Salzgitterschen Sattels (Bl. Goslar), der in der Kuppenreihe Frankenberg, Langenberg, Fastberg, Glockenberg, Spitze Hai, Fischerköpfe steil aufgerichtet ist,

geht sehr schnell in flache Lagerung über und sendet einen breiten Plänervorsprung zwischen Dörnten und Hahndorf bis Jerstedt in die Muldenmitte hinein. Die Grenze zwischen Turon und Emscher läßt sich in ihrem Verlauf westlich Dörnten und westlich Jerstedt als nahezu parallel dem Ostflügel des Lutter-schen Sattels konstruieren. Die Muldenachse, die von Ost-haringen her — dem Innerste-Tal parallel — ungefähr nord-südlich läuft, schneidet an der Palandsmühle den östlichen Terrassenrand und erhält südwestlich Jerstedt seine Umbiegung in WNW-OSO-Richtung, dem Harzrande parallel, dem sie auch genähert bleibt, da der Sudmerberg zwischen Oker und Goslar am Südende nördliches Einfallen und am Nordende südliches Einfallen besitzt. Das Streichen seines nordwestlichen Randes ist NO-SW und das Einfallen SO, so daß der Sudmerberg als der Südostflanke des Jerstedter Plänervorsprungs auflagernd anzusprechen ist.

Aber auch die sehr eigentümliche Aufbiegung des Butter-berges (Bl. Harzburg) und seiner nördlichen Fortsetzung läßt sich kaum anders deuten als durch die variszische Spezial-faltung. Die Sandsteinbänke am Wolfstein haben das normale Streichen h 8, das im allgemeinen auch auf dem Kamm des Butterberges eingehalten wird. Im Hornberg jedoch erfährt der Butterbergsandstein eine plötzliche Umbiegung nach N zu einem Streichen von h 12, das auf das Gut Radau (Bl. Vienen-burg) gerichtet und noch weiter bis zur Radaumühle zu ver-folgen ist. Im Wolfstein fallen die Schichten der höchsten Sandsteinbank mit 60° , am Kiefbusch die des Butterbergsand-steins mit $40-45^{\circ}$ fast nach NO, während im Eisenbahnein-schnitt zwischen Harzburg und Westeroode ein Fallen von 15° nach O zu beobachten ist. Der Hornberg ist der Ostflügel eines Spezialsattels mit N-S-Streichen, dessen Mitte und west-licher Flügel durch diluviale und alluviale Wasser der Radau zerstört und von deren Schottern bedeckt sind.

Der im allgemeinen herzyn gefaltete nord-westliche Muldenabschnitt der subherzynen

Kreidemulde ist also in einem dazu senkrechten — variszischen — Sinne spezialgefaltet. —

Außer dem Salzgitterschen Sattel bildet noch der Harlyberg-Sattel die Nordbegrenzung der Kreidemulde. Letzterer ist nicht etwa die Fortsetzung des ersteren, sondern tektonisch durchaus selbständig und schiebt sich mit seinem Nordwestende etwas nördlich hinter die vollentwickelte Sattelwendung des Salzgitterer Höhenzuges. Nördlich des Dorfes Weddingen (Bl. Goslar) im Weinberg waren Gault und Cenoman mit steil nach Westen gerichtetem Einfallen aufgeschlossen; nordöstlich davon steht im westlichen Steilufer des Weddetales Turon mit 60° nach NNW einfallend an und jenseits des Baches streichen Cuvieri-Pläner O-W und fallen mit 55° nach N. Die drei Beobachtungspunkte gehören der westlichen Sattelwendung des Harly-Nordflügels, während die des Südflügels von Diluvium verdeckt ist. Für die Annahme eines postkretazischen Abreißen des Harlyberges vom Salzgitterschen Höhenzug und eines Versetzens des ersteren nach Norden ist kein Anhalt vorhanden.

Gewichtige Gründe sprechen jedoch dafür, daß die Gebirgsschollen, denen jetzt der Harlyberg und das Ostende des Salzgitterschen Sattels angehört, präkretazisch sich in verschiedener tektonischer Lage befanden. Während nämlich in der Sattelwendung des letzteren Teile des Doggers und der ganze Lias und Keuper vorhanden sind, fehlt der Jura im Harlyberg vollständig und der Keuper hat sich nur an einer ganz engbegrenzten Stelle nachweisen lassen; das Neocom transgrediert hier über Oberem Muschelkalk und eventuell noch tiefere Stufen sowohl im Nord- als Südflügel. Der Sattel des Harlyberges war bedeutend stärker herausgehoben als das Ende des Salzgitterschen Sattels; das vorschreitende Neocommeer fand innerhalb des letzteren Dogger und Lias, innerhalb des ersteren wesentlich Muschelkalk in gleichem Niveau vor. Wahrscheinlich liegen hier zwei durch variszische Störungen schon präkretazisch getrennte Gebirgsglieder vor, wie sie auch im Kern des Salzgitterschen Sattels nachgewiesen werden konnten.

In der Literatur findet sich mehrfach die Bemerkung, daß der Harlyberg-Sattel im Westen von dem Weddebach und im Osten von dem Okertal abgeschnitten werde. Beides ist nicht der Fall. Wie bereits gesagt, finden sich Turon, Cenoman und Gault, die dem Nordflügel angehören, westlich des Weddetales und ebenso ist dort sogar noch Unterer Buntsandstein am Heiligen Berg nachgewiesen. Das Ostende des Harlyberges ist zwar durch die Erosion des Okertales scharf abgeschnitten, aber Bohrungen am Kirchhof Wiedelah haben Buntsandstein und eine Bohrung westlich des Wirtshauses »Weißes Roß« hat sicheren Mittleren Muschelkalk ergeben (siehe Bohrregister im Anhang zu Bl. Vienenburg). Bemerkenswert sind ferner die in der Streichrichtung des Harlyberges angeordneten großen Erdfälle, die im Nordrande des »Finkenherdes« südöstlich Wiedelah liegen und nach Analogie der zahlreichen Erdfälle im Harlyberge durch Auslaugung von Rötgipsen¹⁾ entstanden sein können. Im Westen ist also eine Grenze für den Harlyberg-Sattel durch die Sattelwendung nördlich Weddingen gegeben, während seine östliche Endigung, da sie unter Diluvium und auch wohl Kreide begraben liegt, noch nicht gefunden ist.

Der Harlyberg ist ein Sattel mit breitem Nordflügel und sehr schmalen Südflügel; bei einer größten Breite des ganzen Sattels von etwa 1500 m kommen nur 150 m größte Ausstrichbreite auf den Südflügel.

Der Nordflügel besteht an der Oberfläche aus Zechstein, Unterem, Mittlerem, Oberem Buntsandstein, sämtlichen Stufen des Muschelkalks, Neocom, Gault, Cenoman, Turon und Emscher; mit Ausnahme einer sehr kleinen Partie fehlen Keuper und Jura infolge der Transgression des Neocoms. Die Schichten sind steil aufgerichtet; Einfallwinkel von 60° und darüber sind durchaus die Regel; Saigerstellung und Überkipfung z. B. am Ostende kommt vor. Daß dabei Verquetschungen der

¹⁾ Auch in Gipsen anderer Stufen, z. B. des Zechsteins, Mittleren Muschelkalks, Mittleren Keupers und auch in Kalken des Turons entstehen Erdfälle. Letzteres wäre hier vielleicht auch möglich.

Schichten mit Reduktion der Mächtigkeiten, Einklemmungen von älteren zwischen jüngere Schichten vorkommen können, ist nur natürlich. Am Ostende des Harlyberges liegt ein Keil von Cenoman mitten im Turon und zugleich sind die Schichten im Norden davon überkippt; eine Erscheinung, die so erklärt werden mag, daß der horizontale Druck in der Tiefe größer war als oben, die Schichten zur Überkipfung nach Norden brachte und oben eine klaffende Spalte schuf, in die das Cenoman von Süden her abrutschen konnte¹⁾. Eine spieß-eckige Störung durchquert Röt, Muschelkalk und auch wohl die Kreide in der Richtung auf Beuchte zu. Der Wellenkalk des Aussichtsberges springt unvermittelt mit einer scharfen Ecke aus der sonstigen Streichrichtung heraus. Der Buntsandstein ist in den Tälchen »Am Schweinehagen«, »Bärental« und »Am Immenroder Stieg« von mehr oder minder spieß-eckigen Störungen durchsetzt, die ein Gebirgsstück zwischen Schacht II und dem letztgenannten Tal nach Süden versetzen.

Der Südflügel besteht nur aus einem ganz außerordentlich schmalen Streifen Nodosenschichten, etwas Neocom, Hilssandstein, Cenoman, Turon und Emscher. Es fehlen der größte Teil des Muschelkalks und der ganze Buntsandstein. Für die Lücke an der Basis des Neocoms ist anzunehmen, daß sie die Folge der Transgression der Unteren Kreide sind; ob die gleiche Ursache für die stellenweise vorhandene Lücke an der Basis des Emschers anzunehmen ist, erscheint zweifelhaft. Am Weddebach fallen die Schichten mit 52° nach Süden; an der Försterei Wöltingerode scheint der Hilssandstein steil zu stehen.

Die Zusammensetzung des Südflügels beweist, daß zwischen beiden Flügeln eine große streichende Störung vorhanden ist, an der der Südflügel tief abgesunken ist. Über Tage ist die Störung auf die Länge von 2¹/₄ km am Südfuß des Harlyberges verfolgbar und westlich von Schacht II in dem Eisen-

¹⁾ Das Profil findet sich in SCHLÖNBACH, Über die norddeutschen Galeritenschichten und ihre Brachiopoden-Fauna. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien LVII, 1868, S. 12 beschrieben.

bahneinschnitt aufgeschlossen. Der Nordflügel besteht aus Unterem Buntsandstein, Zechsteinletten mit Gips- und Dolomit-Linsen, der Südflügel aus ?Oberem Muschelkalk, Unterer Kreide (Neocom und ?Unterer Gault) und Emscher. Die Schichten werden von dem Einschnitt spießbeckig geschnitten, wodurch das scheinbare flache Einfallen erklärt wird, und fallen in beiden Flügeln nach Norden ein, was im Südflügel jedenfalls auf Gehängedruck zurückzuführen ist. Unter Tage ist die gewaltige Verschiebung »durch einen Querschlag in das Liegende auf der 300 m-Sohle nachgewiesen, welcher getrieben wurde, um womöglich den Gegenflügel des so überaus reichen Kalisalzlagers aufzuschließen, aber unter dem Steinsalz ein kurzes Gewölbe von rotem Ton und dann als Gegenflügel, bezw. mit entgegengesetztem Einfallen, eine Reibungsbreccie und plattigen Unteren Muschelkalk antraf; dieser enthielt *Pecten discites*, *Myophoria*-Arten usw. und gehörte anscheinend dem Schaumkalkhorizont an. Die Reibungsbreccie bestand aber aus vollständig zu Brocken und Grus zermalmtem Muschelkalk und dunklem, dazwischen gepreßtem Ton, der sicher nicht als Röt-Ton anzusehen ist, sondern als Ton der Unteren Kreide, da ein anderer Querschlag in das Liegende auf der 330 m-Sohle dunkle Tone mit *Exogyra Couloni*, *Panopaea* sp. und Steinkerne von *Pleurotomaria* und *Aporrhais* cf. *bicarniata* DESH. traf, Tone, die wohl dem Barrêmien angehören dürften«¹⁾.

Der Salzgittersche und der Harlyberg-Sattel fallen nach Osten und Norden zu der großen mit Emscher und ev. Senon erfüllten Wedde-Warne-Fuhse-Mulde ab, aus der sich westlich der Oker bei Schladen der Oderwald-Sattel und östlich der Oker der Fallstein-Sattel herausheben. Von ersterem greift eine kleine Turon-Ecke auf die Nordostecke des Blattes Salzgitter und von letzterem Schichten des gleichen Alters auf die Nordostecke des Blattes Vienenburg über.

Aus der Wedde-Warne-Fuhse-Mulde, die etwa 7,5 km breit

¹⁾ v. KOENEN, Über Wirkungen des Gebirgsdruckes im Untergrunde in tiefen Salzbergwerken. Nachricht. d. k. Ges. d. Wiss. Göttingen 1905, I, S. 13.

und, soweit die Aufschlüsse reichen, aus mit Diluvium bedecktem Emscher erfüllt ist, ragt nun direkt bei Ohlendorf Cuvieri-Pläner mit 30° Fallen nach SO und in der Wortlah, einem Gehölz östlich der Chaussee Ohlendorf—Flachstökkeheim, eine Partie von Turon und Oberem Cenoman heraus, die mit 55° nach ONO einfallen. Die durch beide Stellen angezeigte Emporwölbung des Untergrundes wurde zum Anhalt genommen, um westlich des letzteren Vorkommens, also im Liegenden, auf Kalisalze zu bohren. Zum größten Erstaunen traf man in der ersten südlich Flachstökkeheim angesetzten Flachbohrung unter Diluvium und Tertiär bereits bei 85 m Gips und 126,87 m Steinsalz und in der dicht dabeistehenden Tiefbohrung von 380,25 m ab mehrfach Kalisalzlager. In weiteren 9 Flach- und einer Tiefbohrung ist dann der Gips und damit das Zechsteingebirge zwischen 54,20 und 117,22 m Teufe auf eine Längserstreckung von $2\frac{1}{2}$ km und etwa 900 m größte Breite zwischen Flachstökkeheim und Ohlendorf nachgewiesen. Es liegt sehr nahe, dieses Vorkommen nach Analogie der hannöverschen als einen »Salzhorst«, ein von Verwerfungen und abgesunkenen Schichten rings umgebenes Stück Salzgebirge, zu bezeichnen. Jedoch haben zunächst die sogenannten hannöverschen Salzhorste zum großen Teil nicht den Bau eines Horstes im obigen Sinne, und dann reichen die Beobachtungen bei Flachstökkeheim nicht aus, um für eine derartige Auffassung sichere Anhaltspunkte zu liefern. Im Norden scheint allerdings ein starkes Einschießen des Salzgebirges stattzufinden, denn innerhalb der Feldmark Lobmactersen dicht an der Braunschweigischen Grenze hat eine Bohrung bis 345 m nur Emscher und Turon durchteuft, ohne das Salzgebirge zu erreichen. Dagegen ist die westliche und südliche und auch wohl östliche Grenze des Vorkommens noch keineswegs festgelegt. Erwähnenswert ist es noch, daß die Bohrung 5 dicht an der Chaussee Flachstökkeheim-Ohlendorf Neocomstein über dem Gips angetroffen hat. Wäre es nicht möglich, daß hier das Neocom transgredierend über Zechstein liegt, wie es im Salzgitterschen Höhen-

zug auch auf Unterem Buntsandstein liegt, und daß das Flachstöckheimer Salzvorkommen durch präkretazische Krustenbewegung zu erklären ist? In diesem Falle müßte allerdings seine Westseite von jüngeren Verwürfen begrenzt sein, da hier Turon (oder Emscher) direkt über Gips gefunden ist. —

Bereits im Anschluß an die Ausfüllung des Jurameeres und an die Festlandbildung des Wealden müssen in Nordwestdeutschland bis in unser Gebiet hinein tektonische Bewegungen stattgefunden haben, da das darauf vordringende Neocommeer an vielen Stellen — im Harzvorlande und am Harzrande — die Schichtenköpfe sehr verschiedener Stufen des Jura und der Trias abradiert und zu Konglomeraten verarbeitet hat. Daß der Harz in einer der jetzigen Form annähernden Umgrenzung bereits damals ein besonders herausgehobenes Gebirgsstück gewesen wäre und daher bereits im Präkretazikum eine besondere geomorphologische Bedeutung zu beanspruchen hätte, dafür sprechen die vorhandenen Tatsachen nicht. Ist doch gerade am Harzrande der sonst noch innerhalb des nördlichen Harzvorlandes nur im Oberen Allertal vorhandene Obere Jura erhalten! Die am höchsten herausgehobenen Gebirgsstücke lagen damals außerhalb des jetzigen Harzes: es treten an die Basis der Unteren Kreide Mittlerer Muschelkalk zwischen Koenneckenrode (Bl. Ringelheim) und Kreuzberg (Bl. Lutter a. Bge.), Mittlerer Keuper im Westflügel NW Salzgitter, Buntsandstein O Heissum und Muschelkalk im Harlyberg. Diese Gebirgsschollen scheinen unter dem Einfluß variszischer Störungen zu stehen, während herzyne nicht beweisbar sind (siehe S. 95). Das erstgenannte Gebirgsstück mit seinen Ausläufern bis Oelber (Bl. Ringelheim) und Goslar wurden von dem Neocom nicht eingeebnet, da seine Sedimente hier größtenteils fehlen und erst der Hilssandstein die Transgression besorgt. Wie weit aber das Kreidemeer sich nach Süden ausgedehnt hat, ist nicht bekannt.

Mittlerer und Oberer Gault, Cenoman, Turon und Unterer

Emscher folgen auf den Hilssandstein in kontinuierlicher Schichtenfolge. Das Cenoman hat in dem nordwestlichen Abschnitt der subherzynen Kreidemulde keine Schichtenlücke an seiner Basis. Unser Gebiet gehörte den zentralen Teilen des damaligen Weltmeeres an; dementsprechend können die Gesteine namentlich des Turon nur in einem gleichmäßig tiefen Meer abgelagert sein, das sich im jetzigen Bereich des Harzvorlandes und auch des Harzes ausdehnte¹⁾. Alle etwa aus der Zeit des jüngsten Jura herstammenden und von der Unterkreide nicht zerstörten Unebenheiten des Meeresbodens und des Festlandes waren ausgeglichen und überflutet.


Der Emscher zeigt eine Verflachung dieses Meeres an und in seiner oberen Abteilung stellen sich die ersten sicheren Anzeichen einer wohl nur zeitweise wenig überfluteten Küste in der Gegend des nördlichen Harzrandes ein; dafür spricht die Schichtenlücke an der Basis des Oberen Emscher und die z. T. grobkonglomeratische Natur seiner Ablagerungen zwischen Oker und dem Schimmerwald. Die Aufrichtung der Harzrand-schichten war im Oberen Emscher bereits im Gange und zur Zeit der Quadratenschichten wohl größtenteils vollendet. Hierfür finden sich namentlich weiter nach Osten zu vom Schimmerwald bis Thale die Belege. An der Stelle, wo jetzt der Harz liegt, befand sich damals wohl ein breiter Sattel von Mesozoicum mit schmalem, steilgestelltem Nordflügel, der zugleich die Küste bildete. Durch tiefeinschneidende Erosion oder auch schon flächenhafte Denudation war das Harzkerngebirge bereits sicher stellenweise bloßgelegt, da die Trümmergesteine des Ilsenburgmergels ecken- und kantengerundete herzyne Gesteine massenhaft enthalten. Die Faltung des Harzvorlandes war wohl auch nahezu vollendet; es flutete hier ein flaches Meer, aus dem vielleicht einzelne Inseln herausgeragt haben mögen.

¹⁾ H. SCHROEDER, Über Oberen Emscher westlich Hildesheim und die Regression des Emschers im Harzvorlande. Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanst. XXXII, 1, S. 237.

Daß jedoch auch noch postkretazische Bewegungen erfolgt sind, geht aus der schmalen Aufrichtungszone der Ilsenburgmergel bei Eckerkrug hervor.

Welche Rolle der nördliche Harzrand in der wechsellvollen Periode des Tertiärs gespielt hat, ist nicht völlig klar, da das spezielle Alter der tertiären Kiese und Sande, die am Harzrande von Thale bis Wernigerode, auf dem Harz bei Elbingerode, bei Bornhausen, bei Liebenburg (Bl. Salzgitter) und im Bohrloch Vienenburg 2 und Flachstökkeim 1 vorkommen, nicht sicher bekannt ist. Sie sind z. T. mit Süßwasserablagerungen entweder unteroligozänen oder miozänen Alters verknüpft, die beweisen, daß der Harz und sein Vorland wenigstens zeitweise Festland gewesen sind. Durch marine Versteinerungen in seinem speziellen Horizonte bestimmt sind das Mitteloligozän von Salzgitter und das Unteroligozän von Röderhof, welches letzteres von Festlandbildungen unterlagert wird, woraus zu entnehmen ist, daß wohl auch ein Teil der oben genannten Vorkommen ein gleiches Alter besitzt. Wie sich der Harz zu den verschiedenen Meerestransgressionen des Tertiär verhalten hat, ist nicht festzustellen.

Bei Liebenburg (Bl. Salzgitter) scheinen die tertiären Kiese auf den steilaufergerichteten Schichtenköpfen des Buntsandsteins zu liegen. Die gleiche Beobachtung im Jerxheimer Sattel veranlaßte bereits 1851 Herr v. STROMBECK zu dem Schluß, daß die Faltung der Sättel des Harzvorlandes bereits vortertiär erfolgt sei. Daß aber auch während des Tertiär oder nachtertiär Krustenbewegungen erfolgt sind, hat man aus den stark gestörten tektonischen Verhältnissen des Tertiärs von Wienrode zwischen Blankenburg und Thale geschlossen, obwohl gerade dieser Punkt in seiner zwingenden Beweiskraft sehr durch seine Lage innerhalb des Zechsteins, der durch Auslaugung von Gips und Steinsalz samt seiner Decke stets verbrochen ist, beeinträchtigt wird.



Inhalt.

	Seite
Oberflächengestaltung	3
Stratigraphie	10
I. Die Trias	10
1. Der Buntsandstein	10
a) Der Untere Buntsandstein	10
b) Der Mittlere Buntsandstein	12
c) Der Obere Buntsandstein	13
2. Der Muschelkalk	13
a) Der Untere Muschelkalk	14
b) Der Mittlere Muschelkalk	18
c) Der Obere Muschelkalk	19
3. Der Keuper	20
a) Der Mittlere oder Gipskeuper	21
b) Der Obere oder Rätkeuper	22
II. Der Jura	24
1. Der Lias	24
Der Untere Lias	24
Der Mittlere Lias	28
Der Obere Lias	31
2. Der Dogger	33
III. Die Kreide	33
1. Die Untere Kreide	33
a) Neocom	34
b) Gault	37
2. Die Obere Kreide	41
a) Cenoman	41
b) Turon	43
c) Emscher	47
IV. ?Tertiär	48
V. Diluvium	48
Geschiebemergel	51
Glaziale Schotter	52
Erosionsperiode	55
Innerste-Terrasse	56
Löß	57
Plänerschotterlehm	60
VI. Alluvium	62
Auelehm	62
Innerste-Alluvium	63
Schuttbildungen	63
Tektonik	64

Buchdruckerei A. W. Schade in Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.
